

**BILAN DES EXPERIMENTATIONS
DANS LES DISPOSITIFS D'IROBO ET DE MOPRI
EN FORET DENSE DE COTE D'IVOIRE
APRES 12 ET 14 ANS DE MESURES**

**CIRAD-Forêt
45 bis, avenue de la Belle Gabrielle
94736 Nogent-sur-Marne
France**

Novembre 1994

**BILAN DES EXPERIMENTATIONS
DANS LES DISPOSITIFS D'IROBO ET DE MOPRI
EN FORET DENSE DE COTE D'IVOIRE
APRES 12 ET 14 ANS DE MESURES**

Lük DURRIEU de MADRON

CIRAD-Forêt
45 bis, avenue de la Belle Gabrielle
94736 Nogent-sur-Marne
France

Novembre 1994

PLAN

BILAN DES EXPERIMENTATIONS DANS LES DISPOSITIFS D'IROBO ET DE MOPRI EN FORET DENSE DE COTE D'IVOIRE APRES 12 ET 14 ANS DE MESURES

<u>INTRODUCTION</u>	2
<u>RAPPELS SUR LES DISPOSITIFS D'ETUDE</u>	5
<u>Objectifs et conception</u>	5
<u>Les périmètres expérimentaux</u>	5
Fonctionnement	6
Etat du peuplement avant intervention	8
Taux d'éclaircie par traitement	8
<u>OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE</u>	12
<u>Objectifs</u>	12
<u>Méthodologie</u>	12
Analyse générale	12
Le recrutement	13
La mortalité	15
Les accroissements	16
<u>RESULTATS</u>	20
<u>Analyse générale</u>	20
Etat initial de la forêt	20
Evolution de la surface terrière	20
- Essences principales	20
- Essences secondaires	21
Bilan global	27
- Toutes essences	27
- Essences principales	29
- Essences principales, diamètre supérieur à 50 cm	30

ANNEXES

ANNEXE 1 :	Liste des parcelles par traitements	1/1
ANNEXE 2 :	Liste des codes essences	2/2
ANNEXE 3 :	Structure diamétrique à la campagne 1	3/2
ANNEXE 4 :	Evolution de la structure du peuplement	4/6
ANNEXE 5 :	Tarifs de cubage	5/1
ANNEXE 6 :	Effectifs par campagnes	6/8
ANNEXE 7 :	Effectifs recrutés	7/6
ANNEXE 8 :	Recrutement pondéré.	8/2
ANNEXE 9 :	Taux de mortalité par campagne et par classe de diamètre	8/3
ANNEXE 10 :	Evolution du taux de mortalité par classe de diamètre, toutes essences principales confondues	10/8
ANNEXE 11 :	Cartes de mortalité par parcelle et par campagne, toutes essences principales confondues	11/12
ANNEXE 12 :	Taux de mortalité (en %) par parcelle et par campagne, toutes essences principales confondues	12/5
ANNEXE 13 :	Taux de mortalité (en %) par essence, par campagne par traitement	13/4
ANNEXE 14 :	Effectifs des morts par essence, par campagne et par traitement	14/9
ANNEXE 15 :	Evolution des taux de mortalité MOPRI Témoin	15/1
ANNEXE 16 :	Evolution des taux de mortalité MOPRI Parcelles	16/1
ANNEXE 17 :	Taux de mortalité en % POUO-MOPRI - Parcelles Témoins	17/1
ANNEXE 18 :	Proportion des différentes espèces parmi les morts (PM) les vivants (N1) pour les espèces ayant plus de 50 individus	18/2
ANNEXE 19 :	Variabilité des accroissements relatifs pour 8 essences, et par traitement, pour la classe de diamètre 10 à 20 cm. Ces variabilités sont illustrées à l'aide de Boxplots	19/8
ANNEXE 20 :	Résultat des simulations par remplacement par campagne	20/1
ANNEXE 21 :	Méthode du Bootstrap	21/8

<u>Le recrutement</u>	44
Evolution générale dans le temps	44
Par essence	47
Méthode du recrutement pondéré	51
Taux de recrutement en fonction de la surface terrière enlevée initialement	51
<u>La mortalité</u>	53
Evolution générale	53
- en effectif par ha	53
- en taux de mortalité	54
Par classe de diamètre	58
- volume perdu des essences principales de plus de 50 cm de diamètre	59
- mortalité des arbres recrutés	60
Taux de mortalité par parcelle	60
- par campagne et par parcelle	61
Par espèce	61
- taux de mortalité par espèce	62
- analyse des proportions d'une espèce parmi les morts	64
Taux de mortalité en fonction de la densité et de la surface terrière	65
Bilan mortalité / recrutement	69
<u>Accroissements</u>	70
Evolution toutes essences et tous diamètres	70
- en surface terrière	70
- sur le diamètre	70
Variabilité et dispersion pour huit essences	76
Accroissements par classe de diamètre	76
Simulations	79
- méthode du "Remplacement"	79
- méthode du Bootstrap	81
Liaison accroissement en surface terrière et surface terrière enlevée initialement	82
<u>DISCUSSION ET CONCLUSION</u>	85
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	90

**BILAN DES EXPERIMENTATIONS
DANS LES DISPOSITIFS D'IROBO ET DE MOPRI
EN FORET DENSE DE COTE D'IVOIRE
APRES 12 ET 14 ANS DE MESURES**

Mots clés : Afrique de l'Ouest - Côte d'Ivoire - Forêt Naturelle - Sylviculture - Aménagement.

INTRODUCTION

La forêt ivoirienne fait partie du massif forestier ouest-africain, massif représentant environ 8 % des superficies des forêts denses africaines¹. Elle peut être divisée en deux principaux types de forêts denses humides de plaine distingués en fonction du régime et de l'intensité des précipitations :

- les forêts denses humides sempervirentes,
- les forêts denses humides semi-décidues.

- La forêt dense humide sempervirente :

La pluviosité moyenne annuelle est comprise entre 1.600 et 2.000 mm. La saison sèche est atténuée par l'air humide provenant de la mer.

Quelques espèces sont supervirentes mais beaucoup sont brièvement décidues.

- La forêt dense humide semi-décidue

La pluviométrie est comprise entre 1.200 et 1.600 mm/an mais l'humidité relative en saison sèche est très élevée. La plupart des grandes espèces arborescentes communes sont décidues. (Elles perdent leurs feuilles pendant quelques semaines). Relativement peu de pieds sont dépourvus de leur feuillage au même moment.

La forêt dense humide ivoirienne a été fortement exploitée depuis plusieurs décennies. Avant l'introduction des cultures de plantation, en 1880, la forêt était peu modifiée par une faible population évaluée à 1 million d'habitants contre 12 millions en 1990. Les premières activités d'exploitation forestière ont été entreprises presque en même temps que les premières plantations de caféiers et de cacaoyers.

¹ Pour plus de précision sur ces forêts voir AKEASSI 1992, AUBREVILLE 1957, BERTRAND 1985, DUPUY et al 1993, LANLY 1991, SCHNELL 1971, SODEFOR 1990,... en bibliographie.

Actuellement, la récolte annuelle est de 2,5 millions de m³, étant passée par un maximum de 5 321 000 m³ en 1977.

Cette forêt couvrait 15 millions d'hectares au début du siècle, 9 millions d'hectares en 1966, 6 millions d'hectares vers 1975 et environ 2,8 millions d'hectares en 1990.

En 1992, pour la zone de forêt dense humide, les forêts classées de l'Etat représentent aujourd'hui 2,13 millions d'hectares, soit :

- 1,44 million d'hectares de forêt de production,
- 0,34 million d'hectares de mosaïque forêt-culture
- 0,35 million d'hectares de jachères et cultures.

Il faut y ajouter 0,67 million d'hectares de forêt de production et 4,5 millions d'hectares de forêts ouvertes et donc très dégradées dans le domaine rural. Les plantations à vocation bois d'oeuvre représentent 70 000 hectares.

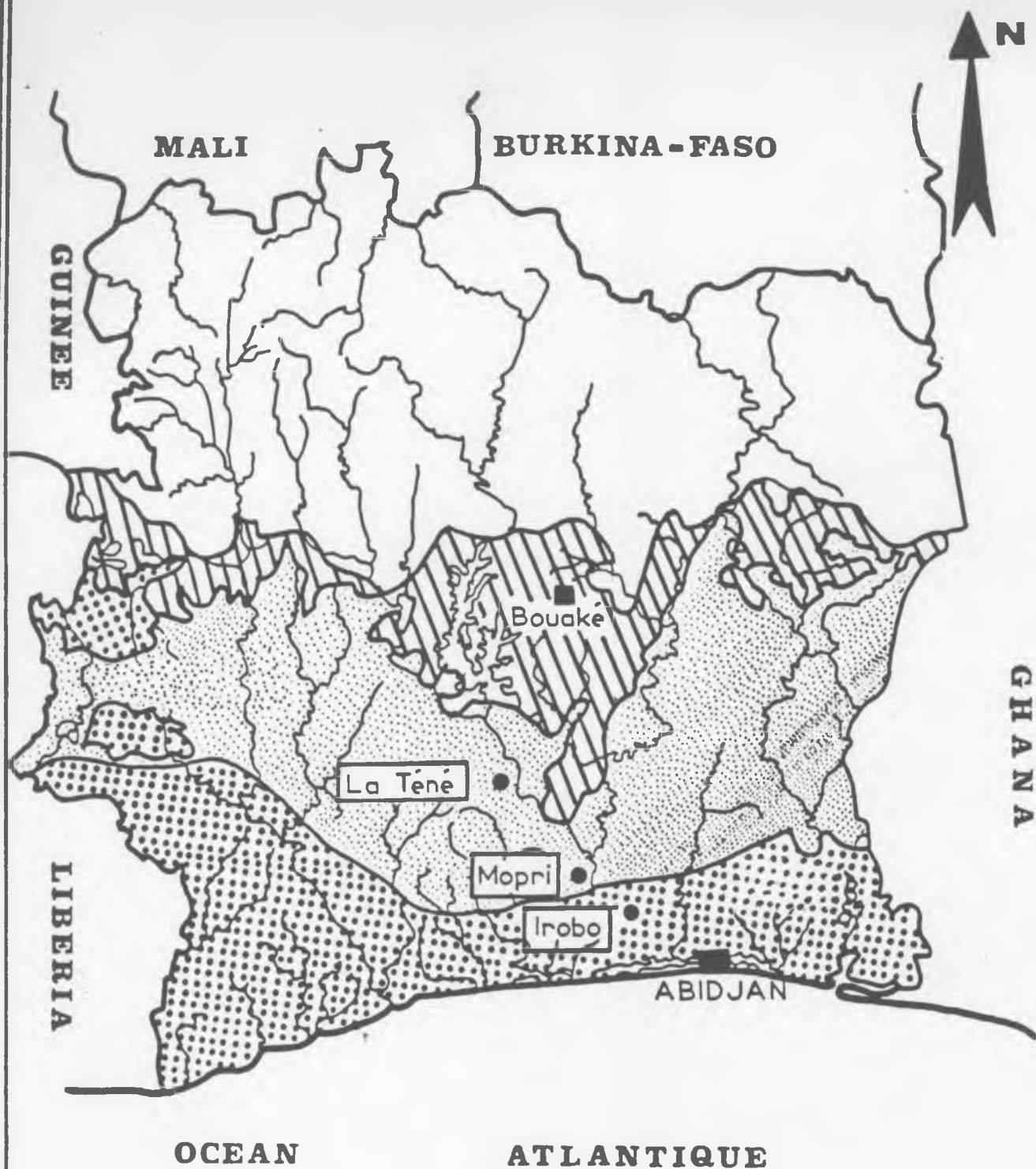
Les différentes évaluations de potentiel ligneux estiment la production annuelle en volume bois d'oeuvre à environ 1,7 million de m³ par an.

La production industrielle a utilisé en 1992 environ 2,5 millions de m³ par an, dont environ 2,1 millions de m³ transformés en Côte d'Ivoire. Un gros effort de transformation sur place a été réalisé depuis plusieurs années. Toutefois, cette production doit être ajustée progressivement à celle de la forêt pour **permettre une gestion durable des forêts**. Cette production industrielle concerne essentiellement les essences principales de première catégorie.

Un facteur déterminant de régression des formations forestières à ne pas sous-estimer est la consommation de bois énergie qui est estimée à 10 millions de tonnes par an, soit environ sept fois le volume traité par la filière bois d'oeuvre. Il faut éviter que ce prélèvement ligneux se fasse au détriment du capital bois d'oeuvre comme cela a été souvent le cas par le passé. Le volume ainsi prélevé doit être intégré dans les calculs de possibilité lors des aménagements forestiers.

Il est donc nécessaire de trouver des solutions à cette sur-exploitation de la forêt en aménageant celle-ci dans le "domaine forestier permanent" établi par le décret du 15 Mars 1978 de manière à assurer une production soutenue voire même améliorée, au moyen d'une gestion contenue et réaliste, appuyée sur des règles simples d'aménagement.

C'est pour mettre au point ces règles que trois dispositifs d'essais ont été mis en place à partir de 1976 par la SODEFOR (Société pour le Développement des Plantations Forestières) avec le concours technique du CIRAD-Forêt. Ces trois dispositifs sont ceux de Mopri, Tene et Irobo. (cf. fig. 1 : carte de la Forêt de Côte d'Ivoire et les différents dispositifs existants).



Localisation des dispositifs expérimentaux d'étude de la forêt naturelle en Côte d'Ivoire

Fig 1

RAPPELS SUR LES DISPOSITIFS D'ETUDE

Nous faisons juste un rappel, ces dispositifs ayant été déjà abondamment décrits (*cf.* bibliographie).

Objectifs et conception

Ces objectifs doivent être simples et robustes (parcelles unitaires de grande taille, répétition, mesures de paramètres simples...) et conçus pour fournir des données fiables sur de longues périodes.

Dans les forêts à vocation de production de bois d'oeuvre, les efforts sont d'abord concentrés sur l'étude de la dynamique des espèces à vocation bois d'oeuvre et sur la mise en oeuvre de techniques sylvicoles simples (éclaircie, délianage...).

On s'intéresse en priorité au peuplement constitué et, en particulier, aux tiges des classes moyennes à partir de 10 cm de diamètre, tout en considérant que la régénération, difficile à maîtriser, sera infléchie dans un sens favorable ou défavorable en fonction de l'intensité et de la modalité des traitements sylvicoles au niveau de l'étage supérieur.

Les sites concernés dans cette présente étude sont ceux d'Irobo et de Mopri. Celui de La Tene a été écarté pour cause d'incendie. Le dispositif de Yapo, plus récent, n'a pas été étudié ici.

Les périmètres expérimentaux

Ces deux périmètres, d'une superficie totale de 800 hectares, ont été mis en place à partir de 1977. Le périmètre d'Irobo est situé en forêt sempervirente, tandis que celui de Mopri est en forêt semi-décidue. Les parcelles d'étude ont une surface de 16 hectares chacune où seuls les 4 hectares centraux sont mesurés.

Les espèces sont réparties en deux groupes en fonction de leurs caractéristiques technologiques évaluées dans un objectif bois d'oeuvre :

- les essences principales : ce sont les essences commercialisées ou à promouvoir du fait de leurs caractéristiques technologiques intéressantes. Elles sont divisées en trois catégories selon leurs utilisations.
- les essences secondaires : ce sont les essences non utilisées ou non utilisables à ce jour en bois d'oeuvre.

Le but des opérations sylvicoles est de travailler au profit des essences principales en pratiquant des éclaircies dans les essences secondaires.

Fonctionnement

Les éclaircies testées sont de type systématique : dévitalisation des essences secondaires de diamètre supérieur à 20 ou 30 cm en forêt sempervirente (Irobo) et supérieur à 10 cm en forêt semi-décidue (Mopri).

Dans certains cas, à Mopri, en particulier dans les fortes éclaircies, une dévitalisation de certaines essences principales de moindre valeur commerciale (catégorie 3, voire 2) a été nécessaire.

Deux intensités d'éclaircies ont été testées. Le taux de prélèvement a varié en surface terrière, entre 15 % et 50 % du peuplement.

Le critère "surface terrière après traitement" a été retenu pour définir l'intensité de l'éclaircie et ceci pour regrouper les parcelles dont la situation (ouverture du couvert) est similaire au sein d'un même périmètre (cf. annexe 1).

Une même intensité d'éclaircie entraîne de fortes disparités parmi les différents paramètres. Par exemple, à Mopri, l'éclaircie a touché presque tous les arbres appartenant aux essences secondaires jusqu'à 10 cm de diamètre, alors qu'à Irobo, ce même traitement a principalement concerné les arbres de plus de 25 cm de diamètre. La surface terrière enlevée à Irobo est donc représentée par un plus petit nombre d'arbres.

Ces interventions ont été faites quelques mois avant la première campagne de mesures, en 1978. Des parcelles témoins sont conservées à titre de comparaison.

Les essences principales de plus de 10 cm de diamètre sont identifiées (cf. liste en annexe 2), positionnées au mètre près et leur diamètre à 1,30 m ou au dessus des contreforts est mesuré **tous les deux ans**.

La forêt semi-décidue de Mopri est plus riche en essences principales que la forêt d'Irobo (cf. Tableau 1).

Pour les essences secondaires, seuls des comptages par classe de diamètre sont effectués pour les tiges de plus de 10 cm de diamètre. Ces essences ne sont ni identifiées, ni positionnées.

Nous disposons de mesures pour une durée de 14 ans à Mopri (huit campagnes) et de 12 ans à Irobo (sept campagnes).

A noter que ces forêts avaient fait l'objet d'une exploitation plus ou moins forte dans un passé récent, ne laissant qu'un petit nombre d'individus commercialisables après les différents passages en coupe successifs. Ces forêts ne représentent donc pas des forêts "vierges" mais sont tout de même représentatives des forêts actuelles ivoiriennes non dégradées. Les effectifs par hectare, par classe de diamètre et par catégories sont figurés dans les figures 2 et 3. Les tableaux correspondants sont en annexe 3.

Tab 1

EFFECTIFS (nombre de tiges moyen à l'hectare D'ESSENCES
PRINCIPALES POUR LES DEUX TYPES DE FORETS ETUDIES

42 espèces principales les mieux représentées		Forêts	
		transi- tion Mopri	semper- virente Irobo
Guibourtia ehie	Amazakoue		
Mansonia altissima	Bété	+	
Morus mesozygia	Difou	+	
Terminalia superba	Fraké	+	
Alstonia boonei	Emien	+	
Triplochiton scleroxylon	Samba	2,4	
Nesogordonia papaverifera	Kotibé	7,3	
Celtis zenkeri	Asan	1,9	
Sterculia rhinopetala	Lotofa	13,9	
Celtis adolphi frederici	Lohonfe	6,6	
Entandrophragma cylindricum	Aboudikro	1,1	
Gambeya africana	Akatio	11,1	
Celtis mildbraedii	Ba	68,4	
Ceiba pentandra	Fromager	1,1	
Khaya anthotheca	Acajou	5,0	
Aningeria robusta	Aniegre blanc	7,6	
Ricinodendron africanum	Eho	+	+
Eribroma oblonga	Bi	2,4	+
Guarea cedrata	Bosse	9,6	+
Funtumia sp.	Pouo	2,4	+
Lannea welwitschii	Loloti	1,6	+
Piptadeniastrum africanum	Dabema	3,8	+
Scottelia sp.	Akossika	8,5	6,9
Entandrophragma angolense	Tiama	2,7	+
Pycnanthus angolensis	Ilomba	2,2	+
Trichilia tessmannii	Aribanda	1,2	+
Sterculia tragacantha	Pore-Pore	1,4	+
Dacryodes klaineana	Adjouaba	3,7	31,9
Anphimas pterocarpoides	Lati	+	2,3
Daniellia thurifera	Faro	+	1,4
Berlinia sp.	Melegba	2,8	+
Petersianthus macrocarpus	Abale	2,7	
Parinari sp.	Sougue	+	1,8
Thieghemella heckelii	Makoré	+	1,4
Gilbertiodendron preussii	Vaa		1,0
Mitragyna ciliata	Bahia		1,0
Anthonotha fragrans	Adomonteu		1,1
Anopyxis klaineana	Bodioa		1,1
Rodognaphalon brevicuspe	Kondroti		1,4
Parkia bicolor	Lo		3,5
Uapaca sp.	Rikio		15,9
Herritiera utilis	Niangon		33,2

- Le chiffre de l'effectif est représenté à partir de : 1 tige/ha
- Une croix (+) indique la présence de l'espèce dont la fréquence est comprise entre 1 et 0,1 tige/ha
- Aucune indication pour les fréquences inférieures à : 0,1 tige/ha

Tableau 2 : Etat du peuplement avant intervention

	IROBO		MOPRI	
	N	ST	N	ST
Essences principales	106	8,6	169	13,5
Essences secondaires	347	15,9	192	9,1
Total	453	24,5	361	22,6

ST = Surface Terrière en m² par hectare

N = densité en tiges par hectare

Tableau 3 : Taux d'éclaircies par traitement

	Avant éclaircie		Eclaircie moyenne		Eclaircie faible	
	N	ST	N	ST	N	ST
IROBO	400/500	20/27	350/400	15/17	400/450	17/22
MOPRI	250/400	20/28	120/220	10/14	220/300	15/18

Figure 2 : Effectifs par ha avant traitement - Essences principales Irobo et Mopri

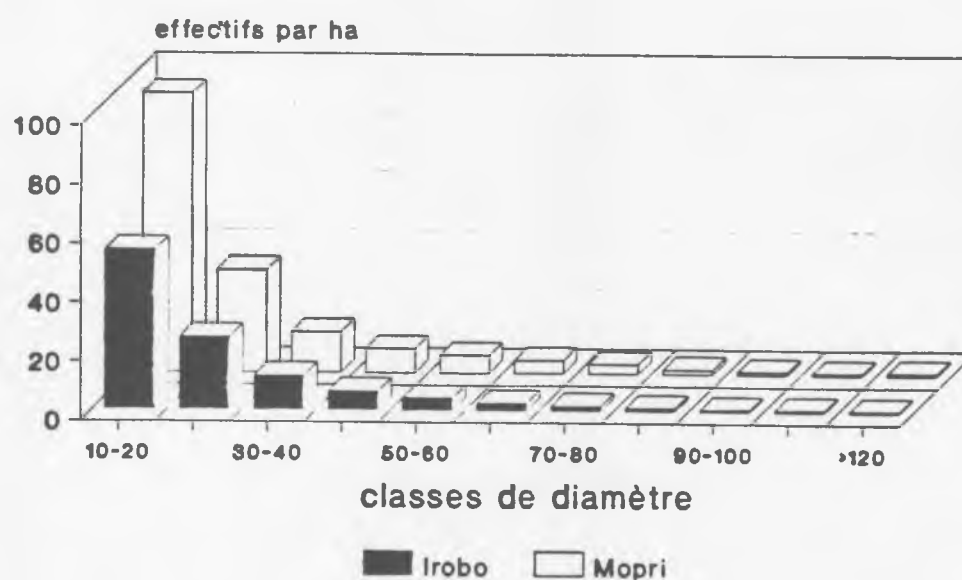


Figure 3 a : Effectifs par ha avant traitement - Essences par catégories Irobo

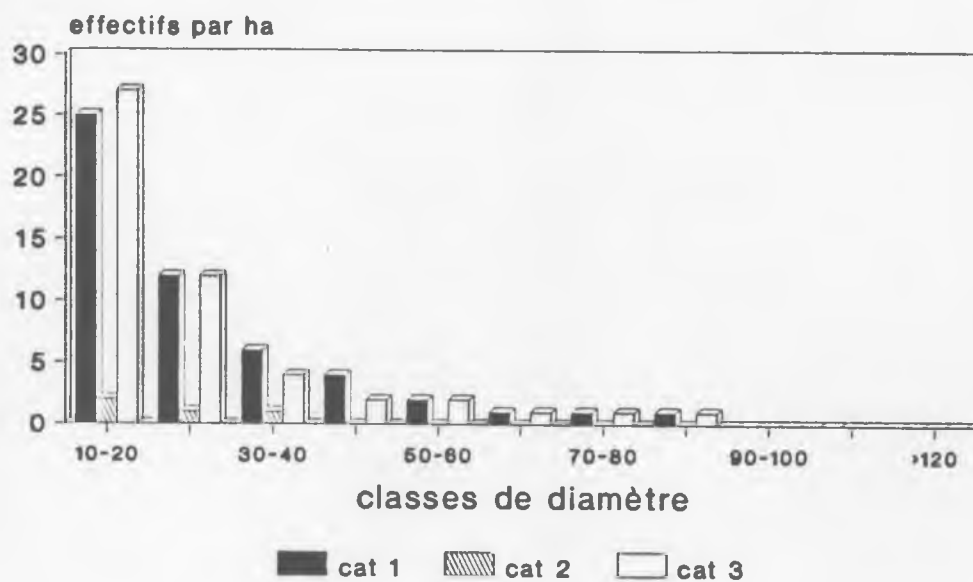
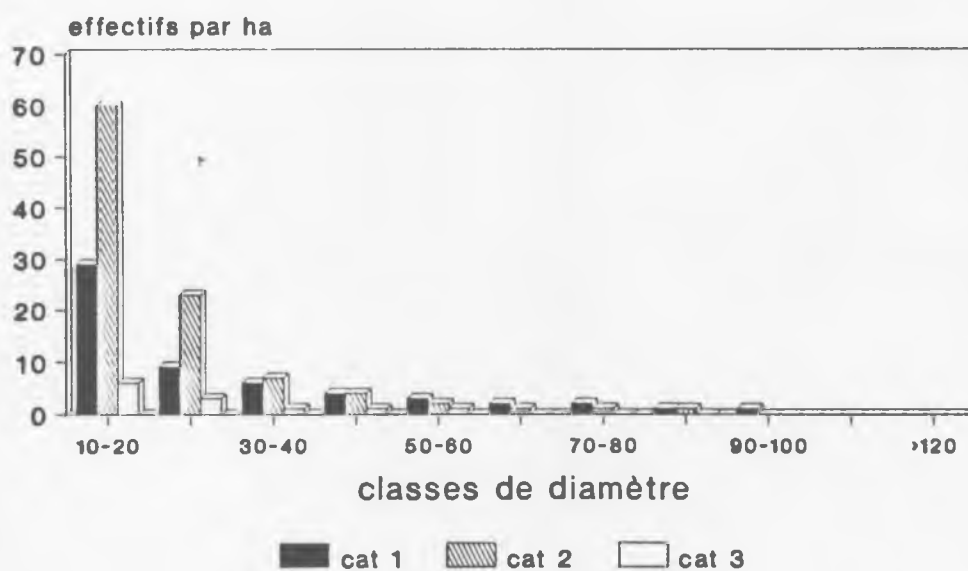


Figure 3 b : Effectifs par ha avant traitement - Essences par catégories Mopri



Tab 4

TABLEAU DE DETAIL DES ACTIONS REALISEES SUR LE PERIMETRE DE MOPRI

N° parcelle	Peuplement avant traitement		Type d'action sylvicole	Arbres enlevés			Peuplement après traitement					
	Nbre tiges/ha	ST à 1'ha en m2		Nbre tiges/ha	ST/ha m2	% ST	essences secondaires		essences principales		Total	
							Nbre tiges/ha	ST/ha m2	Nbre tiges/ha	ST/ha m2	Nbre tiges/ha	ST/ha m2
5	336,2	23,8	Témoin				113,0	5,2	223,2	18,6	336,2	23,8
17	320,2	21,2	Témoin				144,0	5,2	176,2	16,0	320,2	21,2
13	441,5	27,0	E. fort	214,7	13,2	48,9	0,8	0,2	226,0	13,6	226,8	13,8
24	462,2	28,2	E. moyen	250,0	10,8	38,3	2,0	0,7	212,2	16,7	214,2	17,4
15	408,7	24,5	E. moyen	181,7	6,6	26,9	2,5	0,5	224,5	17,4	227,0	17,9
25	417,0	23,1	Témoin				312,5	12,4	104,5	10,7	417,0	23,1
7	386,9	24,3	Témoin				210,7	9,7	176,2	14,6	386,9	24,3
23	360,5	25,2	E. moyen	220,5	9,9	39,3	2,5	0,5	137,5	14,8	140,0	15,3
22	386,2	25,3	E. moyen	82,5	9,1	36,0	159,0	2,9	144,7	13,3	303,7	16,2
14	363,0	24,0	E. moyen	78,5	7,3	30,4	109,8	1,9	174,7	14,8	284,5	16,7
18	354,2	22,6	Témoin				150,5	6,6	203,7	16,0	354,2	22,6
3	248,2	20,0	Témoin				116,5	4,9	131,7	15,1	248,2	20,0
16	295,2	20,5	E. fort	170,0	9,2	44,9	5,7	0,2	119,5	11,1	125,3	11,3
9	392,5	24,5	E. moyen	181,5	8,7	35,5	11,7	0,8	199,3	15,0	211,0	15,8
12	355,2	24,2	E. moyen	63,2	6,4	26,4	114,0	2,1	178,0	15,7	292,0	17,8
11	358,2	20,2	Témoin				168,7	8,3	189,5	11,9	358,2	20,2
4	346,2	21,4	Témoin				165,7	7,5	180,5	13,9	346,2	21,4
8	370,5	23,0	E. fort	190,8	11,5	50,0	8,0	0,8	171,7	10,7	179,7	11,5
1	382,7	21,3	E. fort	213,2	8,3	38,9	3,5	0,2	166,0	12,8	169,5	13,0
6	369,7	22,1	E. moyen	69,3	6,4	28,9	121,7	2,3	178,7	13,4	300,4	15,7
10	307,2	20,6	Témoin				126,7	6,7	180,5	13,9	307,2	20,6
21	343,4	19,6	Témoin				204,7	7,9	138,7	11,7	343,4	19,6
2	327,2	19,9	E. fort	205,5	9,3	46,7	7,2	0,4	114,5	10,2	121,7	10,6
20	337,2	19,9	E. fort	70,0	6,8	34,2	133,0	2,7	134,2	10,4	267,2	13,1
19	348,0	19,1	E. fort	68,2	6,0	31,4	107,2	2,8	172,6	10,3	279,8	13,1

E = empoisonnement

Tab 5

TABLEAU DE DETAIL DES ACTIONS REALISEES SUR LE PERIMETRE D'IROBO

N° parcelle	Peuplement avant traitement		Type d'action sylvicole	Arbres enlevés			Peuplement après traitement					
	Nbre tiges/ha	ST à l'ha en m2		Nbre tiges/ha	ST/ha m2	% ST	essences secondaires		essences principales		Total	
							Nbre tiges/ha	ST/ha m2	Nbre tiges/ha	ST/ha m2	Nbre tiges/ha	ST/ha m2
11	418,6	24,2	Témoin				319,3	15,6	99,3	8,6	418,6	24,2
22	437,8	25,2	Témoin				297,8	13,9	140,0	11,3	437,8	25,2
20	459,8	23,1	E. fort	77,0	8,2	35,6	276,3	6,4	106,5	8,5	382,8	14,9
23	456,1	24,2	E. moyen	34,8	6,6	27,2	312,3	9,0	109,0	8,6	421,3	17,6
4	476,1	25,1	E. moyen	25,3	6,4	25,4	347,5	10,5	103,3	8,2	450,8	18,7
2	462,3	25,4	Témoin				340,3	16,8	122,0	8,6	462,3	25,4
8	486,8	23,6	Témoin				374,3	16,0	112,5	7,6	486,8	23,6
1	478,1	25,1	E. fort	79,5	10,1	40,2	294,8	6,4	103,8	8,6	398,6	15,0
13	451,6	25,5	E. moyen	47,8	6,9	27,2	294,5	7,7	109,3	10,9	403,8	18,6
12	439,1	24,9	E. moyen	22,8	5,4	21,7	324,3	10,3	92,0	9,2	416,3	19,5
6	444,3	27,3	Témoin				317,8	17,9	126,5	9,4	444,3	27,3
7	480,6	26,8	Témoin				361,8	16,4	118,8	10,4	480,6	26,8
18	404,9	27,1	E. fort	42,3	10,2	37,6	271,3	8,5	91,3	8,4	362,6	16,9
16	443,9	26,7	E. moyen	27,3	7,2	27,0	312,8	11,3	103,8	8,2	416,6	19,5
15	490,9	25,7	E. moyen	10,3	3,5	13,8	390,8	14,5	89,8	7,7	480,6	22,2
14	480,3	25,1	Témoin				383,5	18,5	96,8	6,6	480,3	25,1
17	437,8	25,5	Témoin				333,5	16,3	104,3	9,2	437,8	25,5
21	444,6	24,9	E. fort	69,3	9,2	37,0	245,5	6,0	129,8	9,7	375,3	15,7
5	484,8	22,1	E. fort	43,5	7,1	32,1	359,3	9,0	82,0	6,0	441,3	15,0
10	546,3	25,2	E. moyen	22,0	4,8	19,1	414,0	12,4	110,3	8,0	524,3	20,4
25	450,3	23,5	Témoin				329,3	13,3	121,0	10,2	450,3	23,5
9	435,3	23,1	Témoin				327,5	14,7	107,8	8,4	435,3	23,1
19	423,3	22,8	E. fort	44,5	7,6	33,4	279,5	7,6	99,3	7,6	378,8	15,2
24	379,3	20,6	E. fort	27,5	5,8	28,0	269,0	7,4	82,8	7,4	351,8	14,8
3	440,8	21,2	E. moyen	17,0	4,0	19,0	303,0	9,2	120,8	8,0	423,8	17,2

E = empoisonnement

Moyenne des prélèvements (cf. Tableaux 4 et 5)

IROBO	MOPRI
Eclaircie forte : ont été enlevés : 8,2 m ² /ha en moyenne 28 à 42 % de la surface terrière initiale	Eclaircie forte : ont été enlevés : 9,1 m ² /ha en moyenne 35 à 50 % de la surface terrière initiale
Eclaircie moyenne : ont été enlevés : 5,6 m ² /ha en moyenne 14 à 27 % de la surface terrière initiale	Eclaircie moyenne : ont été enlevés : 8,0 m ² /ha en moyenne 25 à 35 % de la surface terrière initiale

OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE**Objectifs**

Ils seront de trois ordres :

- caractériser autant que possible la croissance naturelle du peuplement en parcelles témoins;
- évaluer l'effet des traitements 12 à 14 ans après éclaircie (selon que l'on est à Irobo ou à Mopri), en évaluant l'incertitude qui planerait sur les dernières campagnes de mesures ;
- établir **une méthodologie fiable**.

La démarche consistera à établir un bilan général des traitements par dispositifs, prélude à une étude plus détaillée des trois grands facteurs agissant sur ce bilan :

- le recrutement (arbres atteignant un diamètre de 10 cm);
- la mortalité;
- les accroissements (différence de circonférence entre deux campagnes de mesures).

Méthodologie**Analyse générale**

L'état initial de la forêt sera caractérisé, juste après traitement (campagne 1) en densité, surface terrière, par traitements.

Puis l'évolution de la surface terrière des deux dispositifs sera analysée du point de vue des essences principales et secondaires. Ceci nous permettra de juger la fiabilité des mesures.

Pour visualiser uniquement l'évolution globale (mortalité et recrutement compris) de la surface terrière des parcelles traitées par rapport aux parcelles témoins, la différence de surface terrière en parcelles témoins, entre deux campagnes A et B, sera enlevée à la surface terrière à la campagne B en parcelles traitées.

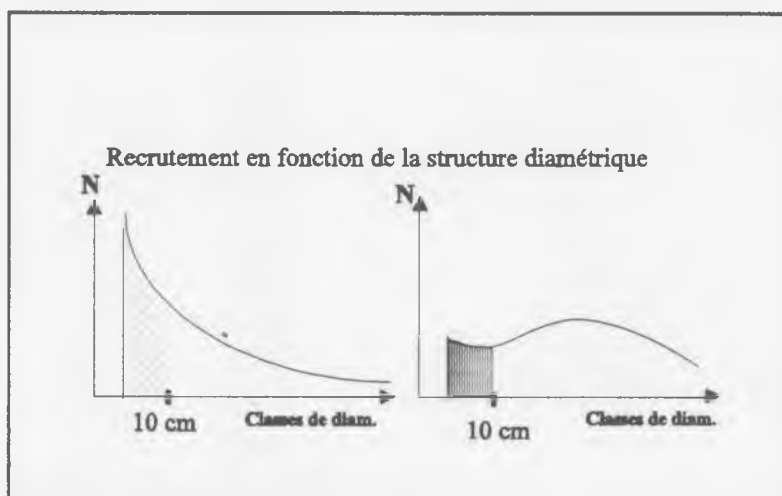
Les arbres avec contreforts ou dont la hauteur de mesure a évolué sont pris en compte pour cette étude globale.

Cette étude sera menée à chaque fois de l'échelle de la parcelle (4 ha) à celle du traitement (28 à 40 ha de l'éclaircie forte au témoin) ainsi que par essence, par catégories d'essences et toutes essences confondues.

Le recrutement

- * Etude par campagne et bilan en m^2 par hectare et par an, toutes essences confondues.
- * Cependant, cette méthode ne permet pas de comparer des traitements entre eux, pour une essence donnée. En effet, le recrutement est fonction de deux choses ; le nombre d'individus de la classe de diamètre précédant le seuil de recrutement (par exemple ici la classe de moins de 10 cm de diamètre pour un diamètre de recrutement de 10 cm), représentant le potentiel, et la vitesse de croissance de ces individus. Le potentiel dépend de la structure diamétrique de l'espèce, elle même reliée à l'histoire du peuplement et au tempérament de l'essence.

Nous ne disposons d'aucune donnée utilisable sur les arbres de moins de 10 cm de diamètre. Cependant, nous pouvons prendre en compte ce potentiel en étudiant le recrutement des tiges à un diamètre D supérieur à 10 cm de diamètre, entre les temps T et T_0 par rapport au nombre de tiges vivantes de diamètre de 10 à D cm au temps T_0 .



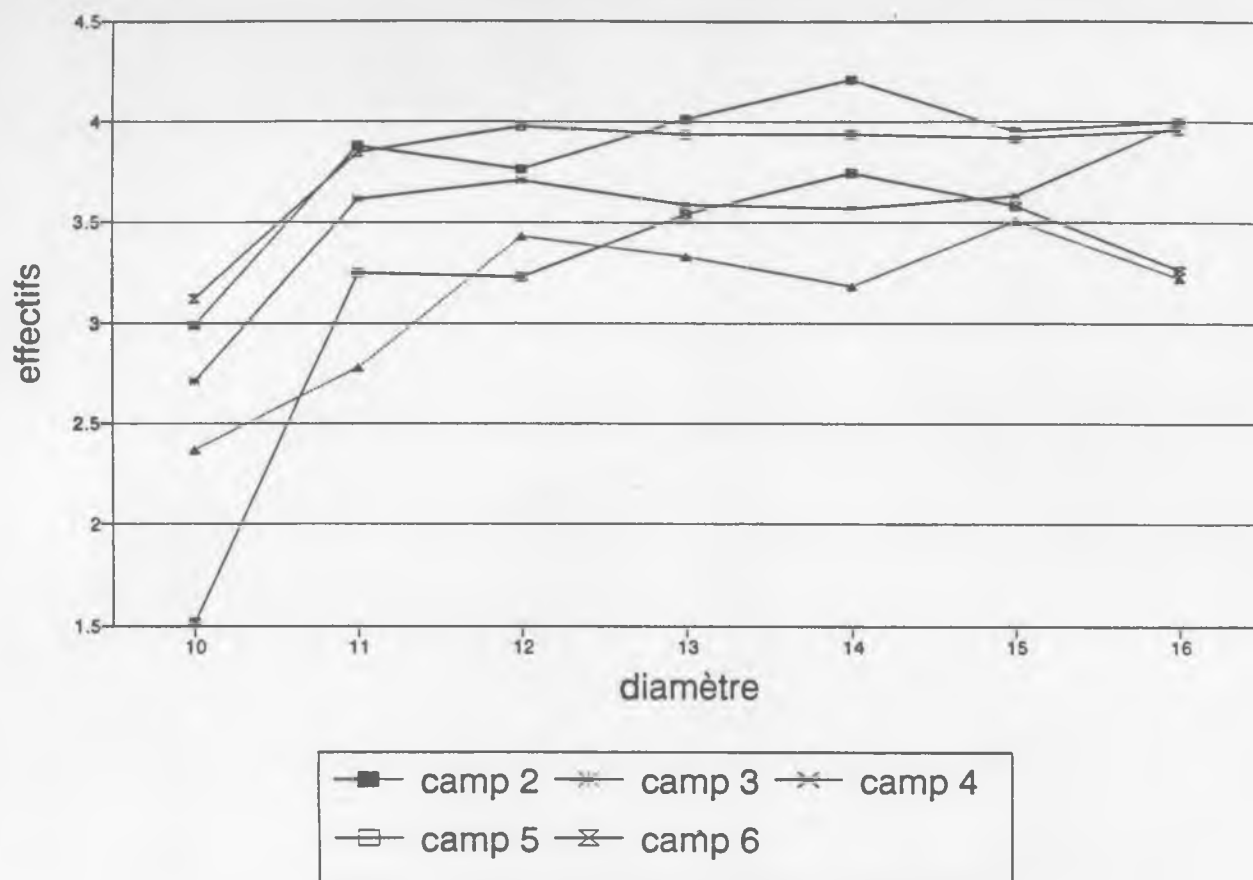
D'autre part, chaque année des arbres recrutés sont oubliés lors des inventaires de terrain. Cela est visible quand on calcule les recrutements aux diamètres de 10 à 16 cm² (cf fig. 4). Sur ce graphe, il est clair que le recrutement à 10 cm est sous estimé, certains petits arbres devant être jugés à l'oeil nu sur le terrain d'un diamètre inférieur à 10 cm. Nous travaillerons donc à partir de 11 cm.

Ainsi, pour pouvoir comparer le recrutement d'une essence donnée ou d'un groupe d'essences donné entre deux traitements, le rapport du nombre de recrutés / potentiel sera calculé pour les diamètres 13, 14 et 15 cm en fonction respectivement du nombre initial d'arbres vivants de 11 à 13 cm, de 12 à 14 cm et de 13 à 15 cm. Le recrutement sera étudié au bout de 4 et de 6 ans (entre la campagne 1 et 3 et entre la campagne 1 et 4). Nous appellerons cette méthode le "recrutement pondéré".

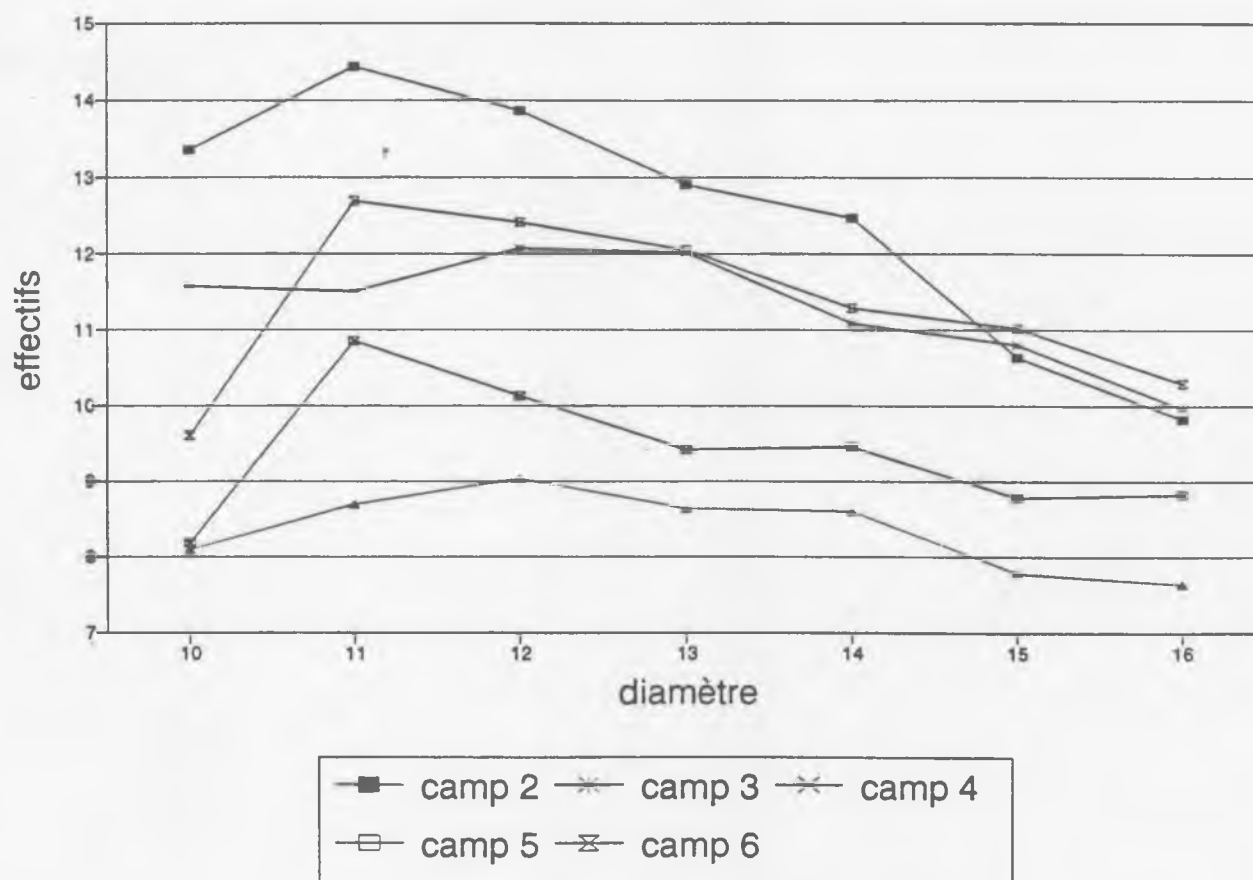
² les calculs sont effectués sur la circonférence, car le fait d'arrondir au diamètre entier le plus proche crée un biais pour les effectifs de classes aussi petites.

Figure 4 :

recrutement en fonction du diamètre
Irobo, toutes parcelles



recrutement en fonction du diamètre
Mopri, toutes parcelles



- * Par parcelle ; étude de la relation entre le taux de recrutement des 4 essences les plus représentées de chaque dispositif et le pourcentage de surface terrière des essences principales et secondaires confondues, initialement enlevée. Les autres essences regroupées seront traitées ensuite.

La mortalité

a) Toutes essences/^{principales}confondues

- * Etude par campagne, par traitements, en surface terrière et en effectif ainsi qu'en taux de mortalité exprimé ainsi :

$$TM = \frac{\text{nombre de morts année } X}{\text{nombre de vivants année } X-1} \text{ en } \%$$

- * Etude par classe de diamètre, en représentant, soit les différentes classes de diamètre par année, pour un traitement donné soit, pour une classe de diamètre donnée, l'évolution par campagne des trois traitements.
- * Evolution des taux de mortalité par parcelle et par campagne.

b) Par essence

- * Analyse de la mortalité par espèce à l'aide de deux méthodes :
 - variation des taux de mortalité par espèce entre les différents traitements
 - comparaison, de la proportion de morts d'une essence donnée à la proportion de cette essence dans le peuplement. Il s'agit d'analyser par essence le rapport :

$$\frac{\text{nombre de morts d'une espèce}}{\text{Nombre total de morts, toutes espèces}} = \left(\frac{n_m}{N_m} \right)$$

comparé au rapport :

$$\frac{\text{nombre d'individus initial de cette espèce}}{\text{Nombre total d'individus initial, toutes espèces}} = \left(\frac{n}{N} \right)$$

Un test de proportion avec un seuil de 5 % permettra de détecter alors les cas où n_m/N_m est significativement différent de n/N .

Les essences avec moins de 20 individus présents à la campagne 1 ne sont pas prises en compte.

- * Essai de relation entre taux de mortalité toutes essences et tous diamètres confondus, d'une part, et la densité et la surface terrière des différentes parcelles, d'autre part.

Les accroissements

- * Etude toutes essences confondues, tous diamètres

- en surface terrière (en m² par hectare)
- sur le diamètre (en mm)

en ne prenant en compte que les arbres présents de la campagne 1 à la campagne finale (arbres morts et recrutés ne sont pas pris en compte).

- * Etude de la variabilité des accroissements par essence à l'aide de la représentation de boxplots figurant la médiane et les quartiles supérieurs et inférieurs (*cf.* figure 5).

Les quatre espèces les plus représentées dans chaque dispositif seront étudiées. Ceci donnera une idée des différences existant entre les différentes essences et amènera à ne considérer les résultats obtenus toutes essences confondues qu'avec précaution.

De plus, la composition floristique ainsi que les structures du peuplement entre deux parcelles et a fortiori entre deux traitements sont différentes, ce qui peut impliquer des biais non négligeables. Pour pallier à ces effets, deux types de méthodes d'analyse des accroissements peuvent être employées:

- * l'accroissement sur le diamètre par classe de diamètre sur les mêmes espèces étudiées ci-dessus ;
- * les simulations

Elles sont au nombre de deux : la méthode du "remplacement" et la méthode du Bootstrap.

a) La méthode du remplacement

Les accroissements moyens par arbre en surface terrière par hectare, par classe de diamètre et pour une essence donnée (ayant un nombre élevé d'individus) sont calculés pour les parcelles témoins. Ces accroissements sont ensuite appliqués à la population en parcelles traitées par classe de diamètre (G simulée). Le rapport **G observé** à la campagne 7 ou 8 en parcelles traitées sur **G simulée** peut ainsi être calculé et un gain en pourcentage peut être déterminé.

Le point faible de cette méthode est qu'elle ne fournit que des valeurs brutes sans variance ni écart-type.

Cette méthode est résumée dans le schéma suivant :

	d_1	d_2	d_3	d_N	)	Classes de diamètre
	N_1	N_2	N_3	N_N	)	Effectifs à la Campagne 1
Parcelles témoins	↓	↓	↓	↓		
	ac_1	ac_2	ac_3	ac_n	)	Accroissements moyens par arbre observés à la Campagne 8, en surface terrière.
	G'_1	G'_2	G'_3	G'_N	)	Surface terrière à la Campagne 1
Parcelles traitées	G^r_1	G^r_2	G^r_3	G^r_N	)	Surface terrière à la Campagne 8 (G observée)
	G'_1	G'_2	G'_3	G'_N	)	On ajoute les accroissements témoin à la surface terrière de chaque arbre à la Campagne 1, par classe de diamètre.
	+	+	+	+		
	ac_1	ac_2	ac_3	ac_N		
		↓	↓	↓		
	G^s_1	G^s_2	G^s_3	G^s_N	=	G simulée

b) La méthode du "Bootstrap"

On dispose de N_{te} individus en témoin et N_{tr} individus en parcelles traitées. Les accroissements par arbre et par classe de diamètre sont calculés pour les parcelles témoins sur 7 ou 8 ans (selon que l'on soit à Mopri ou à Irobo).

Un tirage de N_{tr} individus parmi les N_{te} individus témoins ($N_{tr} < N_{te}$) est effectué par classe de diamètre. On a ainsi N_{tr} accroissements qu'on applique à N_{tr} arbres dans les parcelles traitées. Les arbres sont ensuite reclassés par classe de diamètre (cf. figure 5) et une nouvelle distribution par classe de diamètre est alors disponible. Nous procédons ainsi 99 fois (99 tirages aléatoires avec remise donnant 99 distributions simulées. La représentation de ces distributions formera une enveloppe. Pour "lisser" les contours de cette enveloppe, les 10 % inférieurs et supérieurs de ces observations sont éliminés (on ne prend pas en compte les échantillonnages représentant des arbres qui pousseraient trop vite ou trop lentement).

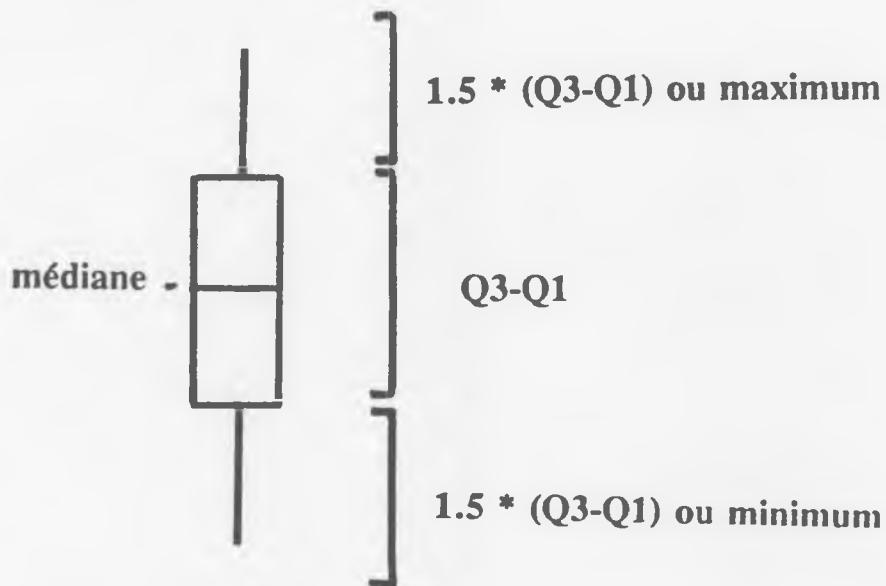
Le recrutement n'est pas pris en compte, aucun tirage aléatoire n'étant faisable sur une valeur fixe.

Nous pouvons replacer sur cette enveloppe la distribution observée par classe de diamètre (en parcelles traitées à la campagne 7 ou 8).

La croissance des arbres de la classe de 10 à 20 cm de diamètre va entraîner pour un certain nombre d'entre eux, leur passage dans la classe de diamètre supérieure. Ce passage ne sera pas compensé par le recrutement car celui-ci n'est pas pris en compte dans cette méthode.

Le nombre d'individus final de cette classe, sans le recrutement, sera donc faible. La courbe représentant la distribution observée sera donc pour les petites classes de diamètre en dessous de l'enveloppe des courbes simulées puis elle passera au dessus de cette enveloppe, pour un effet significativement supérieur des éclaircies sur les accroissements (cf. figure 6).

Figure 5 a : Box plot type



Q3 = quartile supérieur

Q1 = quartile inférieur

Figure 5 b : Méthode du Bootstrap

Par essences puis regroupement de celles restantes

-Nte individus en témoin

Nte > Ntr

-Ntr individus en traitées

par classe de diamètre:

Ntr accroissements tirés dans les Nte individus témoin



appliqués aux arbres des parcelles traitées



Distribution D' par classe de diamètre

cette opération est refaite 99 fois (99 tirages aléatoires avec remise) => enveloppe

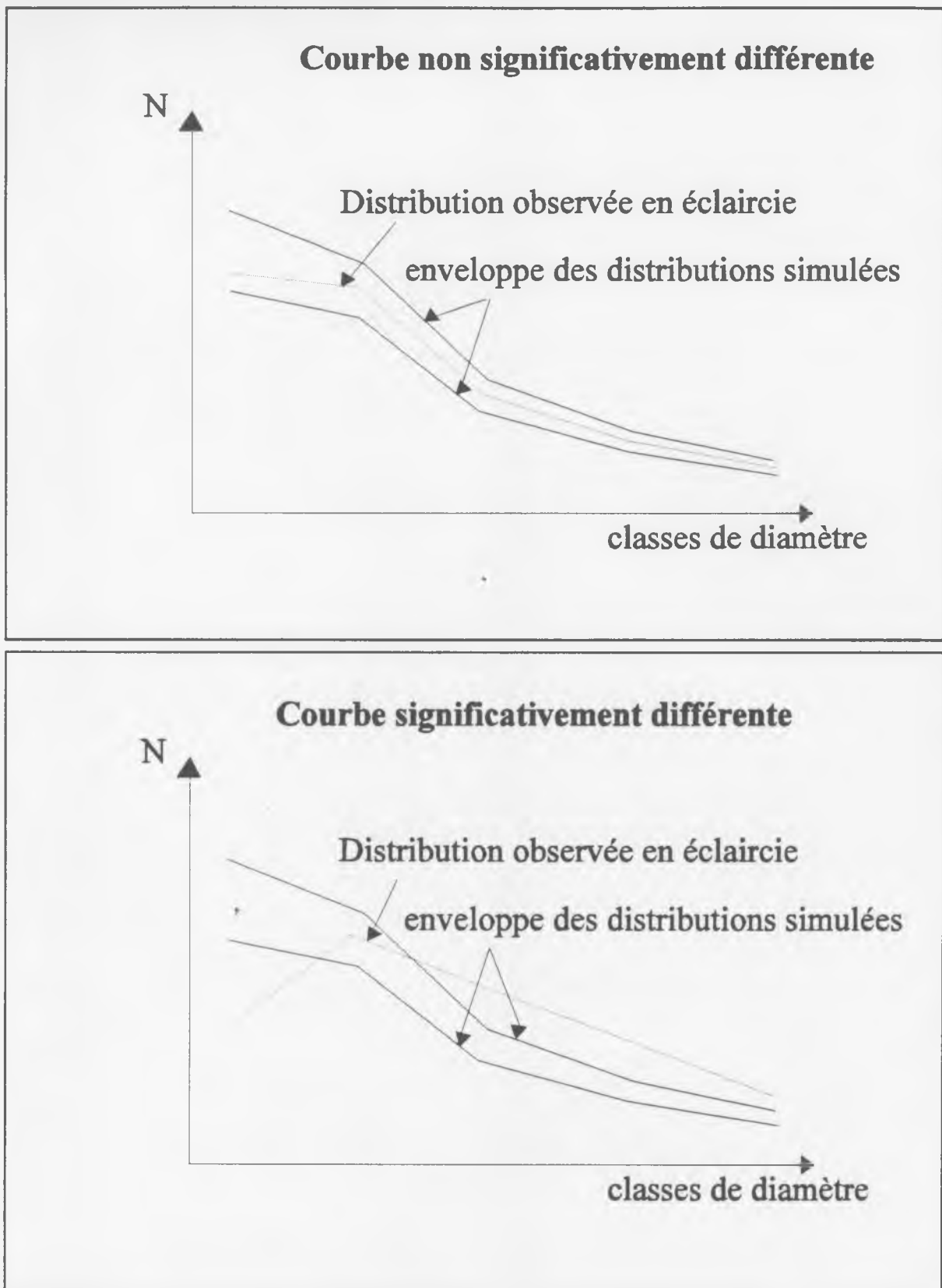


FIG 6

Choix des essences :

Pour ces différentes méthodes, nous avons travaillé sur les essences bien représentées, à savoir:

MOPRI		IROBO	
Nom	Code	Nom	Code
BA	(219)	NIANGON	(159)
AKATIO	(107)	RIKIO	(365)
LOTOFA	(255)	ADJOUABA	(304)
SAMBA	(166)	AKOSSIKA	(109)
LOHONFE	(253)		
BOSSE	(127)		

Ces essences ne sont pas systématiquement utilisées pour toutes les méthodes, pour des raisons d'effectifs. Les limites des classes de diamètre peuvent être variables, notamment pour la méthode du Bootstrap, afin d'avoir au moins vingt individus par classe de diamètre.

Le reste des essences a été traité ensemble ("autres essences").

RESULTATS**Analyse générale****Etat initial de la forêt**

La composition floristique est différente pour les deux forêts (*cf.* tableau 1) : différence par catégories, parmi les essences principales et différence du rapport essence principales sur essences secondaires. Il sera donc difficile de comparer les résultats de ces deux dispositifs.

La signification des catégories a évolué : actuellement, seules les essences de première catégorie (catégorie 1) ont une réelle valeur commerciale et le diamètre d'exploitation peut être pris à 50 cm de diamètre pour toutes les essences.

Evolution de la surface terrière**Essences principales**

Les figures 8a et b et le tableau 6 représentent l'évolution des surfaces terrières des essences principales confondues, par campagne, tous diamètres, ramenées à la même origine. L'évolution brute est représentée en figure 7.

On observe un "tassement" de l'évolution pour les dernières campagnes de mesure sur les deux dispositifs. Ceci peut être dû à trois faits :

- une baisse de l'effet traitement ;
- un effet de la climatologie (sécheresse...) ;
- un problème de mensuration. Ce problème a été soulevé par l'IDEFOR qui met en doute la fiabilité des mesures des dernières campagnes de chaque dispositif. L'évolution des trois traitements avec la même origine (celle du témoin) a également été représentée³.

La surface terrière présente un accroissement régulier, y compris en parcelles témoins, ce qui dénote que ces dernières ne sont pas tout à fait stabilisées (une parcelle est considérée comme stabilisée lorsque le recrutement est équivalent à la mortalité, en moyenne sur plusieurs années). L'accroissement de la surface terrière à Mopri est plus irrégulier qu'à Irobo, notamment en ce qui concerne le témoin.

L'évolution des parcelles traitées seules, sans effet témoin, est très nette et confirme l'action positive des traitements (cf. figure 9).

La représentation (cf. annexe 4) de la structure par classe de diamètre à différentes campagnes permet de visualiser l'évolution des peuplements, notamment la "restabilisation" des parcelles témoin.

Essences secondaires

Mopri : La surface terrière baisse fortement à la Campagne 7, notamment du témoin. (Elle passe de 7,27 à 4,02 m² par hectare cf. figure 10). Cette constatation est indépendante de la classe de diamètre de l'arbre. Cette baisse est très probablement due à des anomalies de mesures. La surface terrière augmente à nouveau à la Campagne 8.

Irobo : La surface terrière baisse également, de façon plus régulière cependant. L'amplitude de la baisse est inversement proportionnelle à l'intensité de l'éclaircie. Nous avons ainsi probablement une sous-estimation de la surface terrière en parcelles témoins.

³ L'important écart entre la surface terrière de l'éclaircie forte et celle des deux autres traitements à Mopri est dû à la dévitalisation des essences principales de catégorie 3 voire 2 dans ce traitement.

Figure 7 a : Evolution de la surface terrière - Mopri - toutes essences

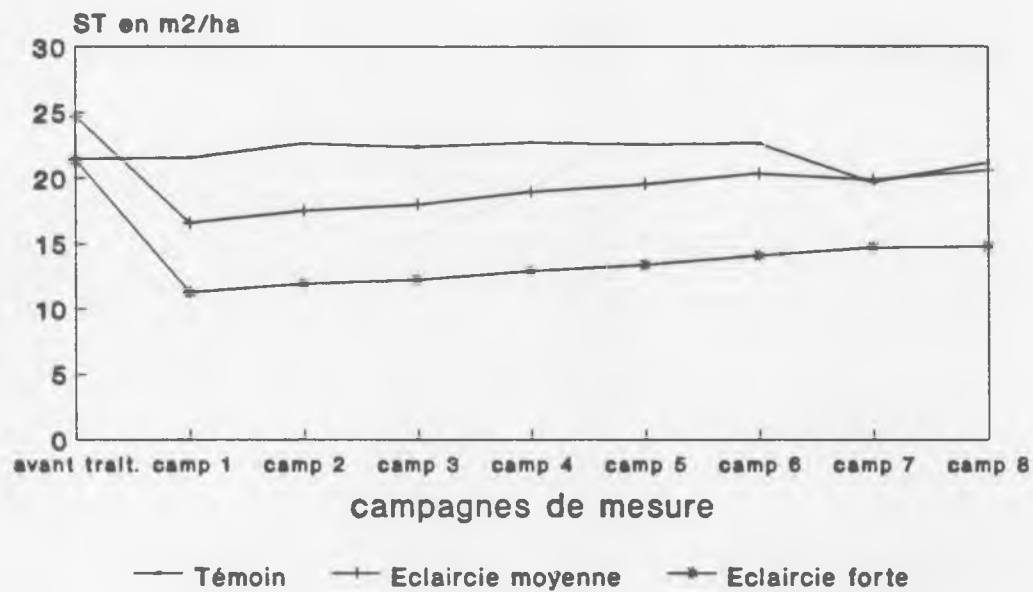


Figure 7 b : Evolution de la surface terrière - Irobo - toutes essences

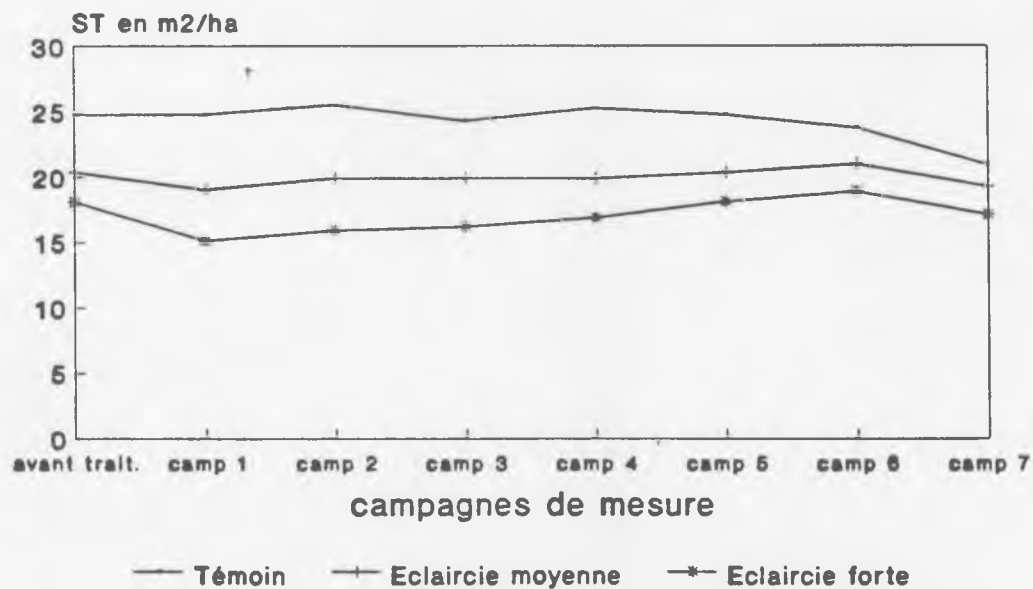


Figure 8 a : Evolution de la surface terrière - Mopri - essences principales
Les surfaces terrières des différents traitements sont ramenées à la même origine

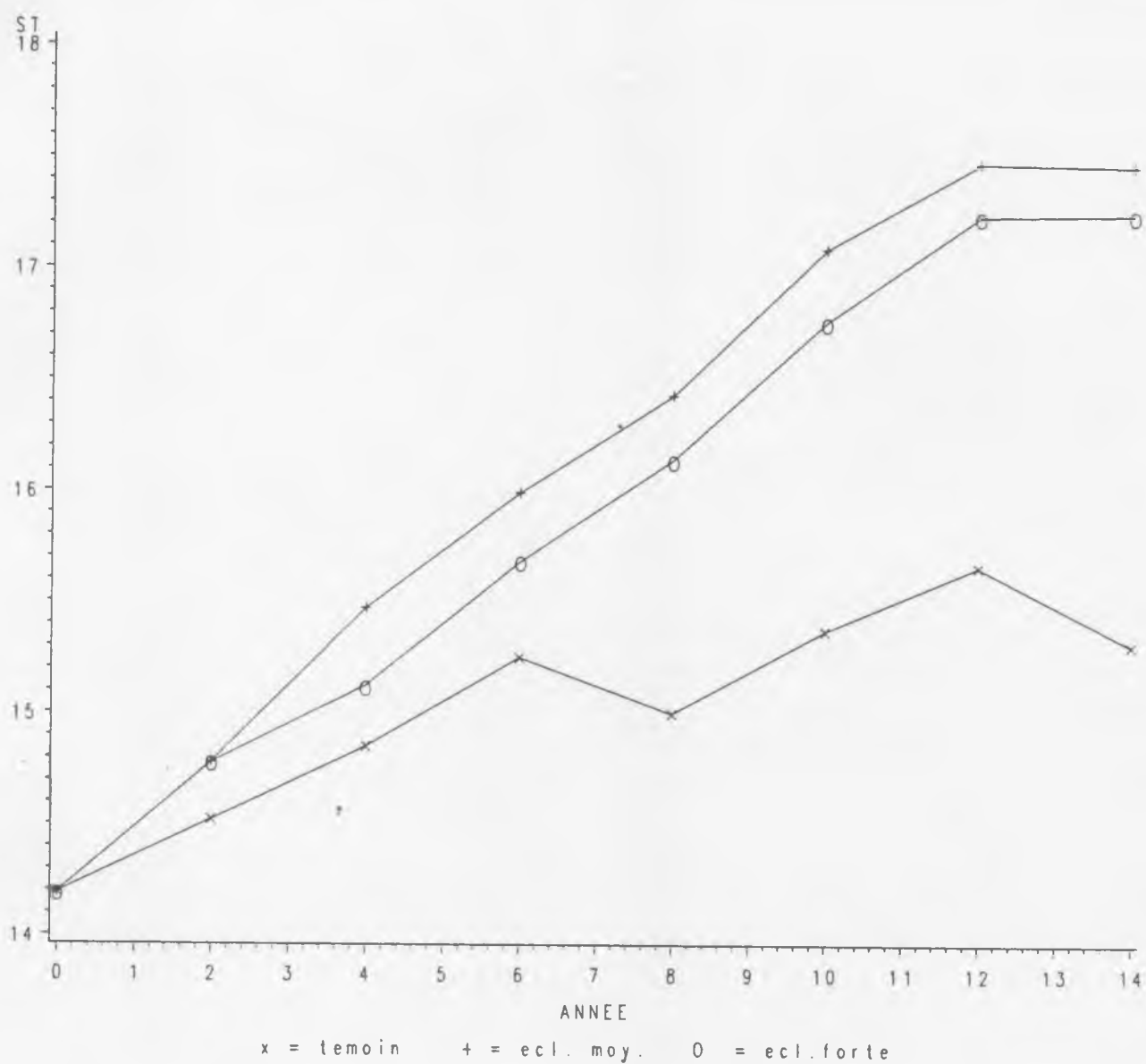


Figure 8 b : Evolution de la surface terrière - Irobo - essences principales
Les surfaces terrières des différents traitements sont ramenées à la même origine

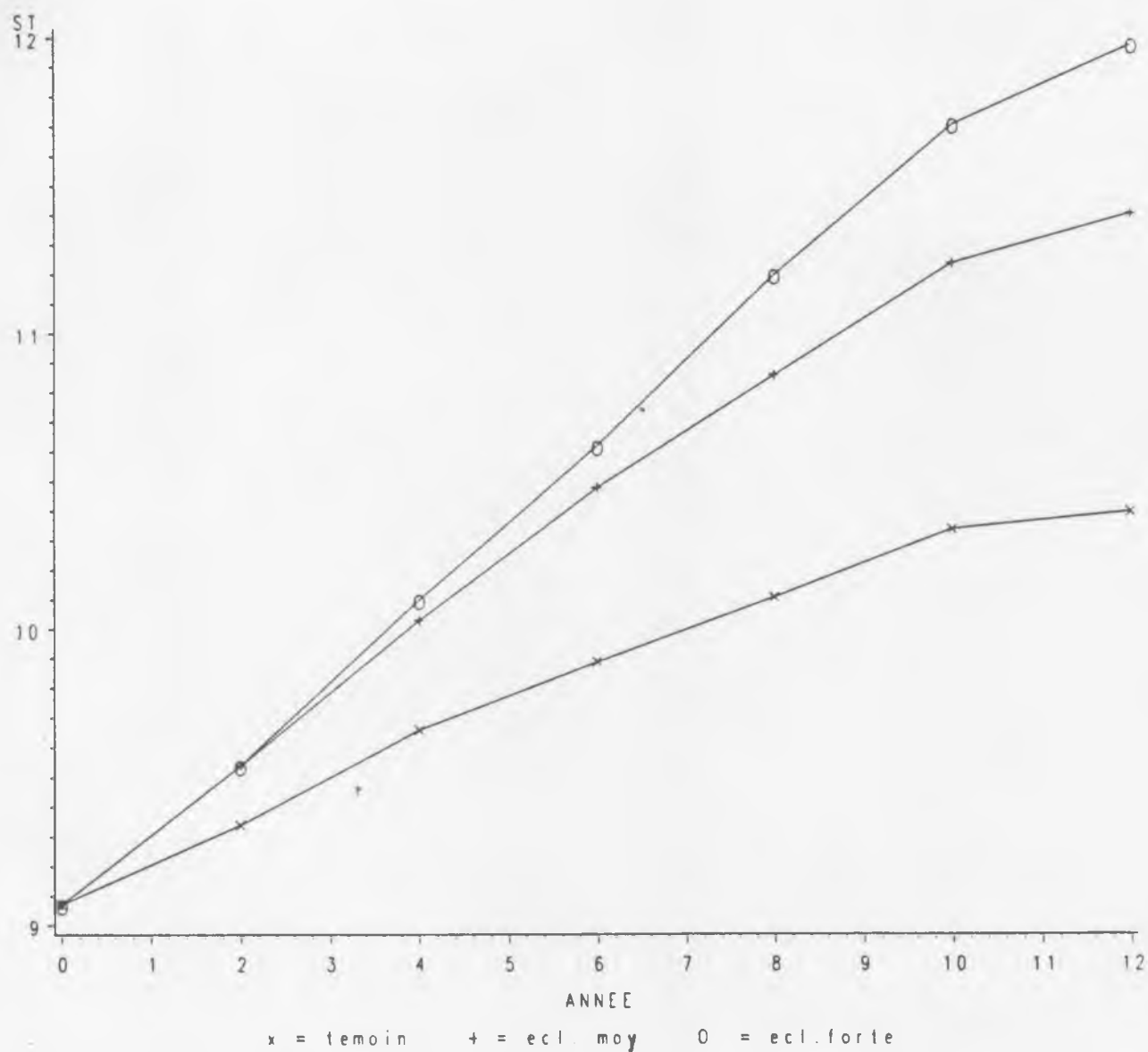


Figure 9 a : Evolution de la surface terrière - Mopri - essences principales
L'effet témoin est supprimé

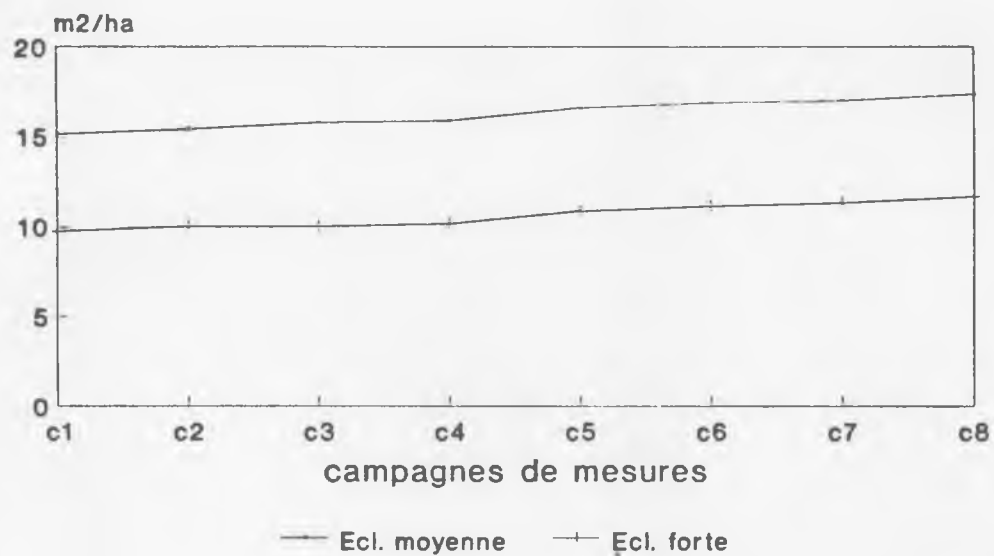


Figure 9 b : Evolution de la surface terrière - Irobo - essences principales
L'effet témoin est supprimé

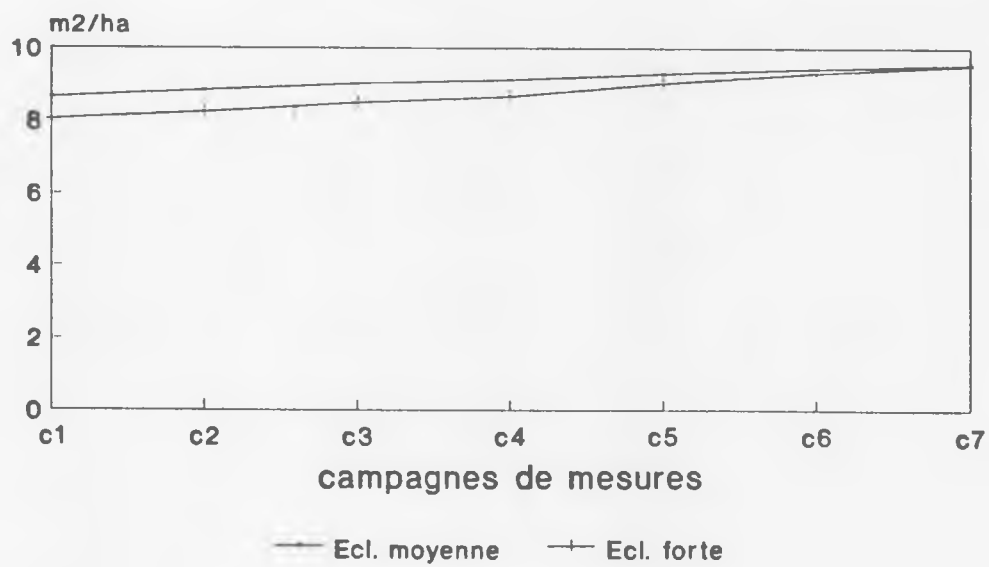


Figure 10 a : Evolution de la surface terrière - Mopri - essences secondaires

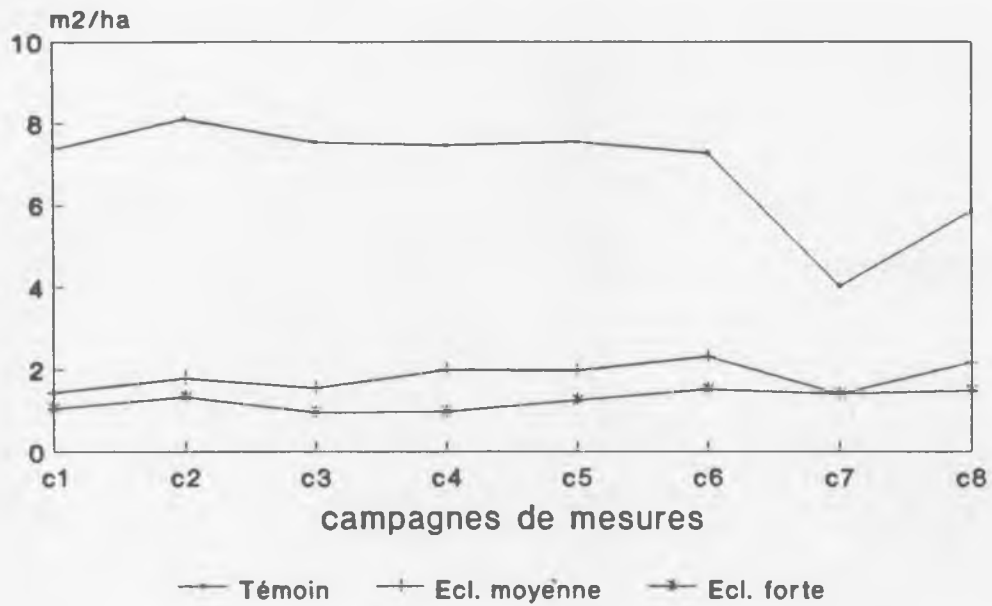


Figure 10 b : Evolution de la surface terrière - Irobo - essences secondaires

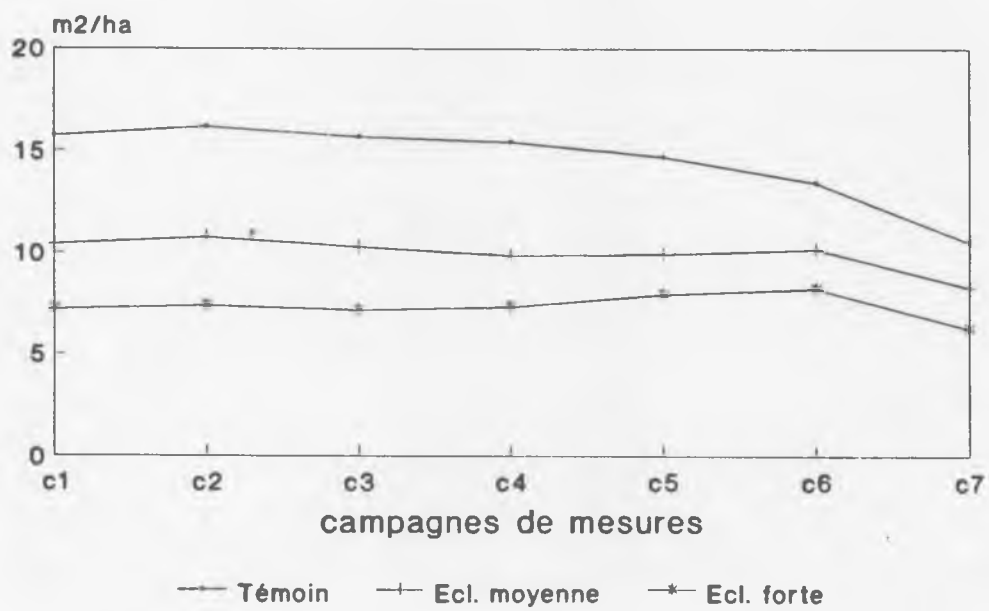


Tableau 6 : Evolution de la surface terrière en m²/ha

Essences principales

MOPRI

	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Témoin	14,19	14,52	14,85	15,25	15,00	15,37	15,66	15,31
Ecl. Moyenne	15,15	15,74	16,43	16,95	17,39	18,05	18,44	18,43
Ecl. Forte	9,75	10,34	10,68	11,24	11,70	12,32	12,80	12,81

IROBO

	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Témoin	9,07	9,34	9,66	9,89	10,11	10,34	10,40	-
Ecl. Moyenne	8,64	9,11	9,60	10,05	10,43	10,81	10,98	-
Ecl. Forte	8,04	8,51	9,07	9,59	10,17	10,68	10,95	-

Bilan global

Toutes essences

Tableau 7 : Bilan en surface terrière, en m²/ha/an entre la première et la dernière campagne

MOPRI

Année	Térhoïn			Eclaircie moyenne			Eclaircie forte		
	Ess. P	Ess. S	Total	Ess. P	Ess. S	Total	Ess. P	Ess. S	Total
0	14.19	7.36	21.6	15.15	1.44	16.59	9.75	1.04	10.79
14	15.31	5.86	21.17	18.43	2.16	20.59	12.81	1.48	14.29
Δ/ha/an	+ 0.08	-0.107	-0.027	+0.234	+0.051	+0.285	+0.22	+0.031	+0.25

avec Ess. P = Essences principales
Ess. S = Essences secondaires

IROBO

Année	Témoin			Eclaircie moyenne			Eclaircie forte		
	Ess. P	Ess. S	Total	Ess.P	Ess. S	Total	Ess.P	Ess. S	Total
0	9.1	15.7	24.8	8.64	10.4	19.0	8.04	9.26	17.3
12	10.4	10.5	20.9	10.98	8.3	19.28	10.95	7.69	18.64
Δ /ha/an	+ 0.108	-0.433	-0.325	+0.195	-0.175	0.02	+0.242	-0.131	+0.112

Ce bilan est très probablement sous-estimé pour les essences secondaires. Dans la suite de cette étude, nous ne prendrons plus en compte ces essences.

$$\frac{\text{ST des essences Principales}}{\text{ST des essences Secondaires}}$$

L'évolution du rapport, par traitement, sur les deux dispositifs se présente ainsi :

Tableau 8 : Evolution du rapport Essences principales/Essences secondaires.

MOPRI

Année	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
0	1,92	10,52	9,37
14	2,61	8,53	8,66

IROBO

Année	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
0	0,58	0,83	1,12
12	0,98	0,76	1,75

Les écarts entre Irobo et Mopri sont très importants, surtout pour les parcelles traitées. Cela s'explique par le fait que l'on a dû enlever des tiges de catégorie 3 voire 2 pour arriver au taux de surface terrière dévitalisé voulu à Irobo.

Essences principales

Le bilan des différentes composantes de l'évolution du peuplement de plus de 10 cm de diamètre, en surface terrière, au bout de 14 ans se présente comme suit (tableau 9) :

MOPRI

bilan en m ² /ha/an	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Passage à la futaie m ² /ha/an	+ 0,056	+ 0,089	+ 0,101
Mortalité m ² /ha/an	- 0,199	- 0,180	- 0,172
Croissance m ² /ha/an	+ 0,180	+ 0,264	+ 0,220
Gain m ² /ha/an	+ 0,038	+ 0,173	+ 0,149

Les traitements ont un effet très net, la mortalité n'est pas plus élevée dans les traitements que dans le témoin pour le bilan en surface terrière.

Le passage à la futaie est nettement plus élevé pour les traitements que pour le témoin.

Il en est de même à **IROBO** après 12 ans (tableau 10) :

bilan en m ² /ha/an	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Passage à la futaie m ² /ha/an	+ 0,009	+ 0,020	+ 0,064
Mortalité m ² /ha/an	- 0,075	- 0,086	- 0,075
Croissance m ² /ha/an	+ 0,155	+ 0,211	+ 0,226
Gain m ² /ha/an	+ 0,089	+ 0,144	+ 0,215

Essences principales de plus de 50 cm de diamètre

Nous pouvons regarder l'évolution des grumes de diamètre supérieur à 50 cm (donc à priori commercialisables) :

MOPRI

Tableau 11 a : Surface terrière des essences principales de plus de 50 cm de diamètre. en m²/ha

ST	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Témoin	8,63	8,7	8,83	9,01	8,53	8,66	8,73	8,24
Ecl. Moyenne	8,86	9,04	9,27	9,4	9,44	9,72	9,82	9,61
Ecl. Forte	5,89	6,06	5,91	6,14	6,02	6,55	6,87	6,77

Tableau 11 b : Evolution des effectifs des essences principales de plus de 50 cm de diamètre. en m²/ha

N	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Témoin	20	20	20	20	19	19	19	19
Ecl. Moyenne	19	19	20	20	21	22	22	21
Ecl. Forte	15	14	14	15	14	15	16	15

IROBO

Tableau 12 a : Evolution de la surface terrière des essences principales de plus de 50 cm de diamètre. en m²/ha

ST	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7
Témoin	4,76	4,84	5,12	5,26	5,49	5,68	5,82
Ecl. Moyenne	4,48	4,82	5,2	5,61	5,9	6,14	6,25
Ecl. Forte	4,29	4,52	4,8	5,24	5,57	5,94	6,06

Tableau 12 b : Evolution des effectifs en tiges/ha

N	Camp.1	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7
Témoin	12	12	12	12	12	13	11
Ecl. Moyenne	12	13	13	14	15	16	14
Ecl. Forte	10	10	10	12	12	13	15

La surface terrière de Mopri stagne (cf. tableau 11 a). Celle d'Irobo augmente régulièrement, d'autant plus que l'éclaircie est forte (cf. tableau 12 a).

En ce qui concerne la densité, il y a peu de variations (cf. tableau 11 b et 12 b). Seule l'éclaircie forte voit sa densité augmenter significativement.

Cependant, la précision des mesures des arbres de plus de 70 cm de diamètre est moindre.

L'évolution de la surface terrière des arbres des essences principales dont le diamètre est compris entre 50 et 70 cm est représentée en figures 11 a et b. Afin de mieux visualiser l'évolution relative des différents traitements, nous avons ramené leur origine à celle du témoin. La réaction est très bonne à Irobo. A Mopri, le témoin chute fortement à la campagne 5. Ce phénomène sera étudié plus en détail plus loin (mortalité importante). Dans les deux cas, l'évolution est en "tromblon" mais nettement plus favorable à Mopri.

De la même manière, nous avons dressé un bilan pour traitement en **volume** pour les essences principales (cf tableaux 14 à 24). Les résultats sont présentés tous diamètres confondus puis pour les arbres de diamètre de 40 à 50 cm, de 50 à 60 cm et enfin pour ceux supérieurs à 60 cm.

Ces volumes sont calculés selon les tarifs de cubage établis en 1985 pour chaque essence de catégorie 1 et, à l'aide d'un tarif de cubage général, pour les essences de catégorie 2 et 3 (cf annexe 5).

Figure 11 a : Evolution de la surface terrière - Mopri - essences principales de 50 à 70 cm de diamètre. Les surfaces terrières des différents traitements sont ramenées à la même origine

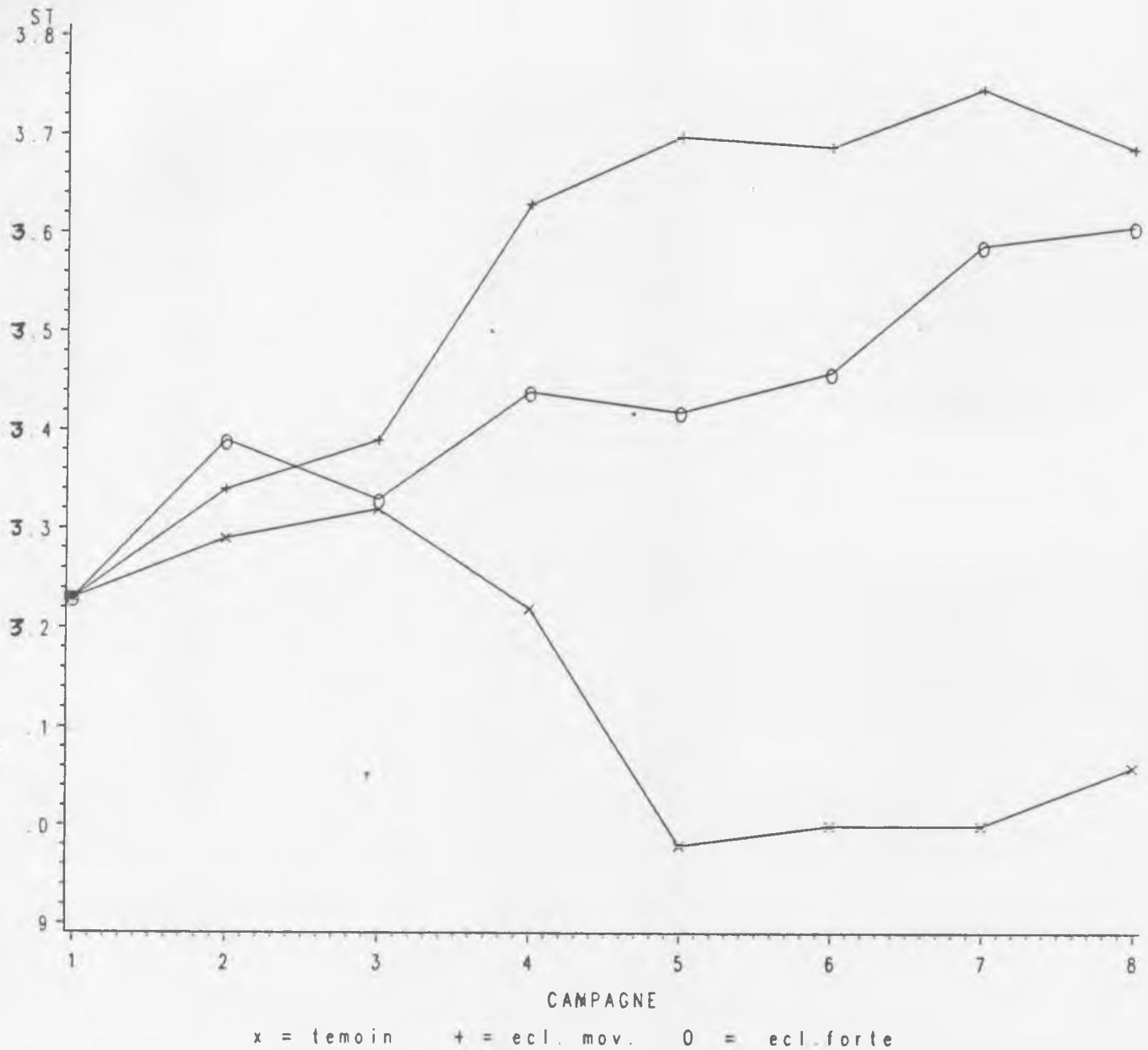


Figure 11 b : Evolution de la surface terrière - Irobo - essences principales de 50 à 70 cm de diamètre. Les surfaces terrières des différents traitements sont ramenées à la même origine

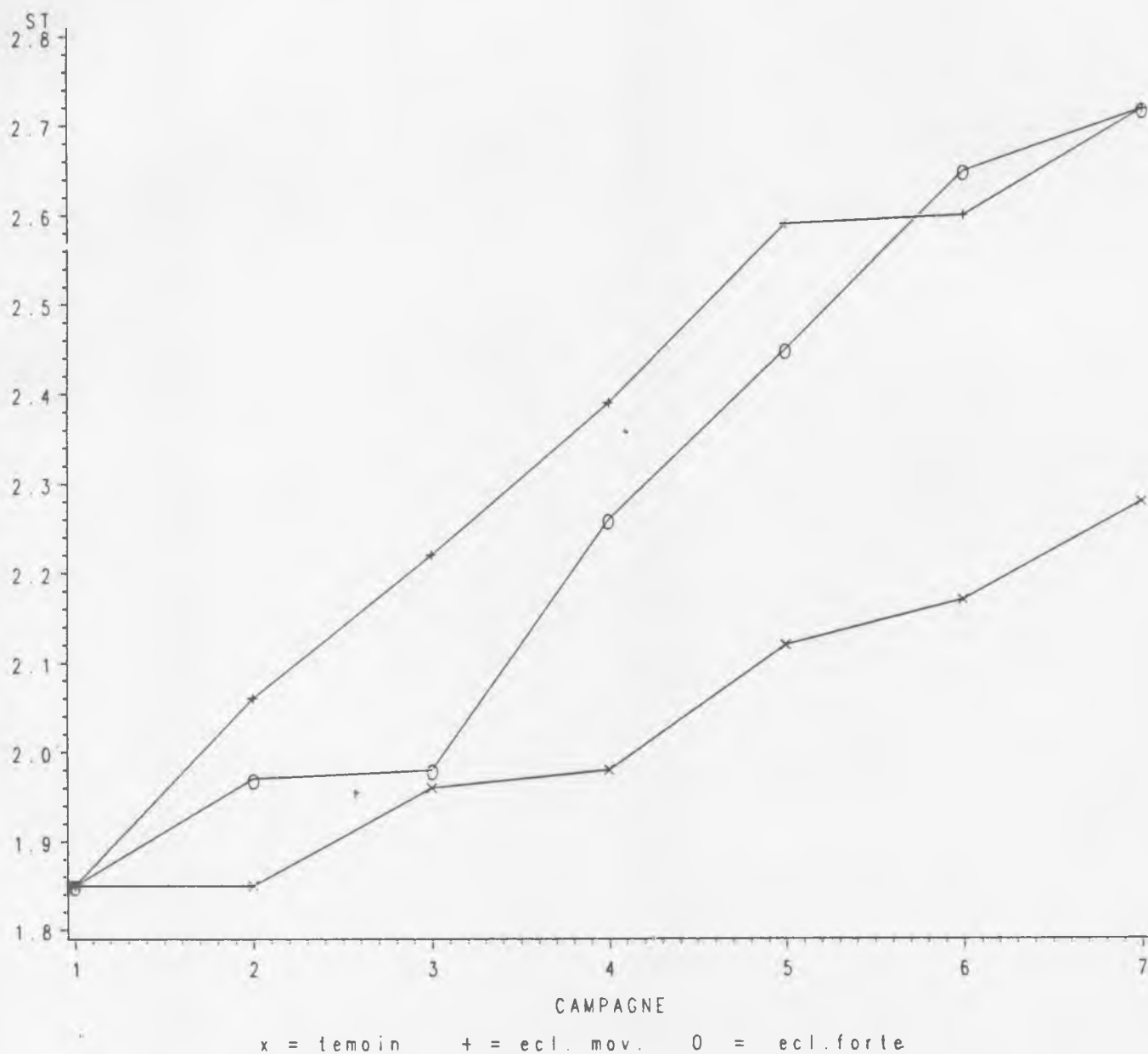


Tableau 13 : Evolution des volumes entre la campagne 1 et 8 en m³/ha. à Mopri

Essences principales, tous diamètres

		Essences principales	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Campagne 1	Témoin	224.0	121.7	74.1	28.4
	Eclaircie moyenne	235.7	119.1	101.1	15.5
	Eclaircie forte	178.2	96.5	72.5	8.8
Campagne 8	Témoin	242.0	188.5	84.0	29.5
	Eclaircie moyenne	287.4	144.6	124.5	18.4
	Eclaircie forte	233.8	124.8	96.7	12.3

Tableau 14 : Evolution des volumes entre la campagne 1 et 7 en m³/ha. à Irobo

Essences principales, tous diamètres

		Essences principales	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Campagne 1	Témoin	131.9	57.7	13.6	61.4
	Eclaircie moyenne	126.9	57.6	14.6	53.4
	Eclaircie forte	142.0	54.4	16.8	50.4
Campagne 7	Témoin	149.0	64.2	14.8	70.7
	Eclaircie moyenne	156.8	70.0	17.2	68.0
	Eclaircie forte	154.8	69.4	22.5	67.4

Le gain en volume (tous diamètres, pour les essences principales) s'établit ainsi, en m³/ha/an (tableau 15 a) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	1.29	3.69	3.97
Irobo	1.42 m ³ /ha/an	2.49 m ³ /ha/an	1.07 m ³ /ha/an

Nous ne pouvons évidemment pas comparer ces chiffres entre eux, car l'accroissement en volume dépend du cubage initialement présent sur chaque parcelle.

Pour les comparer, les accroissements relatifs annuels sont présentés dans le tableau suivant (tab. 15 b) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	0.6 %	1.6 %	2.2 %
Irobo	1.1 %	2.0 %	0.7 %

L'éclaircie forte à Irobo présente un accroissement relatif **plus faible** qu'en éclaircie moyenne et en témoin (sans prendre en compte la composition floristique).

Ces mêmes tableaux ont été établis pour les essences principales de diamètre compris entre 40 et 50 cm.

MOPRI

Tableau 16 : Volume des essences principales de diamètre compris entre 40 et 50 cm, en m³/ha

Campagne	Traitement	Essences principales	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Ba	Loto-fa	Aka-tio	Lo-hon fè	Sam-ba
1	Témoin	19.1	9.5	7.1	2.5	1.9	1.6	2.5	0.9	0.9
	Eclaircie moyenne	24.9	12.5	10.3	2.1	2.6	3.3	2.0	1.1	0.7
	Eclaircie forte	17.9	7.8	8.8	1.3	2.8	1.6	1.1	1.2	1.3
8	Témoin	23.1	11.7	8.9	2.6	2.6	1.8	2.5	1.0	1.6
	Eclaircie moyenne	31.2	15.0	13.5	2.7	4.9	4.4	2.5	0.9	1.5
	Eclaircie forte	29.1	12.1	14.9	2.1	9.7	1.6	1.5	0.6	3.5

IROBO

Tableau 17 : Volume des essences principales de diamètre compris entre 40 et 50 cm, en m³/ha

Campagne	Traitement	Essences principales	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Nian-gon	Rikio	Adjo-uaba	Akossika
1	Témoin	14.3	7.3	0.8	6.1	4.3	3.7	0.6	0.5
	Eclaircie moyenne	15.2	8.9	1.0	5.2	6.1	2.4	0.7	0.7
	Eclaircie forte	12.3	7.1	1.3	4.0	3.9	2.1	0.5	0.7
8	Témoin	19.6	10.8	1.1	7.6	6.3	4.5	1.0	0.5
	Eclaircie moyenne	18.2	12.0	1.2	5.1	9.3	1.6	1.3	0.5
	Eclaircie forte	18.6	10.6	1.4	6.5	7.8	3.1	1.4	0.3

Le gain, comme ci-dessus, s'établit ainsi, en m³/ha/an (tableau 18 a) pour toutes les essences principales :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	0.29	0.45	0.80
Irobo	0.45	0.26	0.52

Soit en accroissements relatifs annuels (tab. 18 b) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	2 %	2 %	4 %
Irobo	3 %	2 %	4 %

Pour les essences principales de diamètre compris entre 50 et 60 cm :

MOPRI

Tableau 19 : Volume des essences principales de diamètre compris entre 50 et 60 cm. en m³/ha

Campagne	Traitement	Essences principales	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Ba	Loto-fa	Aka-tio	Lo-hon fé	Sam-ba
1	Témoin	15.6	25.6	6.3	3.7	1.0	1.9	5.5	1.3	2.1
	Eclaircie moyenne	23.1	13.6	8.2	1.3	0.8	2.6	3.5	1.3	0.3
	Eclaircie forte	19.8	13.3	5.9	1.5	1.5	0.2	2.8	0.9	1.1
8	Témoin	13.5	23.4	7.4	2.6	2.0	2.0	3.8	1.2	2.1
	Eclaircie moyenne	28.6	14.9	11.7	2.0	3.0	2.4	2.6	1.6	1.1
	Eclaircie forte	25.9	15.2	9.3	1.4	4.4	0.7	1.6	1.4	5.9

IROBO**Tableau 20 : Volume des essences principales de diamètre compris entre 50 et 60 cm. en m³/ha**

Campagne	Traitement	Essences principales	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Nian-gon	Ri-kio	Adj-oua-ba	Ako-ssi-ka
1	Témoin	14.6	7.0	1.0	6.8	3.8	4.1	0.3	0.2
	Eclaircie moyenne	13.9	6.4	1.8	5.7	4.7	2.4	0.2	0.3
	Eclaircie forte	11.5	5.8	0.9	4.8	4.1	1.7	0.1	0.5
8	Témoin	8.5	8.8	1.4	8.8	5.4	5.5	0.5	0.4
	Eclaircie moyenne	18.1	9.5	1.4	7.2	6.8	3.5	0.2	0.3
	Eclaircie forte	16.6	9.1	1.1	6.5	5.9	3.0	0.3	0.6

Le gain, comme ci-dessus, s'établit ainsi, en m³/ha/an (tableau 21a) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	-0.15	0.09	0.43
Irobo	0.11	0.35	0.12

Soit en accroissements relatifs annuels (tab. 21 b) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	1 %	0.4 %	2 %
Irobo	1 %	3 %	1 %

Pour les essences principales de diamètre supérieur à 60 cm :

MOPRI

Tableau 22 : Volume des essences principales de diamètre supérieur à 60 cm. en m³/ha

Campagne	Traitement	Essences principales	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Ba	Loto-fa	Aka-tio	Lo-hon-fé	Sam-ba
1	Témoin	72.5	113.4	24.4	16.5	0.3	1.7	13.3	3.7	20.1
	Eclaircie moyenne	119.3	71.2	40.8	7.3	0.7	7.4	24.8	5.4	10.2
	Eclaircie forte	89.1	68.7	18.1	2.35	1.0	1.6	19.3	2.9	7.9
8	Témoin	73.4	110.0	19.8	16.8	1.0	1.8	7.8	3.2	24.8
	Eclaircie moyenne	127.5	83.2	38.4	6.0	1.3	9.1	22.9	6.1	15.3
	Eclaircie forte	98.6	78.3	17.6	2.7	2.4	1.4	7.9	3.5	18.1

IROBO

Tableau 23 : Volume des essences principales de diamètre supérieur à 60 cm. en m³/ha

Campagne	Traitement	Essences principales	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Nian-gon	Ri-kio	Ad-joua ba	Akossika
1	Témoin	50.7	16.4	9.7	24.0	2.8	6.9	0.2	0.1
	Eclaircie moyenne	50.1	15.4	10.2	24.5	3.6	8.4	0.5	0.4
	Eclaircie forte	50.3	15.6	12.7	22.1	2.4	4.4	0	0.2
8	Témoin	61.4	20.6	10.1	30.0	5.9	9.7	0.3	0.1
	Eclaircie moyenne	70.7	24.0	12.4	34.3	9.3	11.8	0.3	0.6
	Eclaircie forte	70.5	25.6	16.2	28.7	7.8	6.9	0	0.2

Le gain, comme ci-dessus, s'établit ainsi, en m³/ha/an (tableau 24 a) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	-0.24	0.59	0.08
Irobo	0.89	1.71	1.68

Pour les comparer, les accroissements relatifs annuels sont présentés dans le tableau suivant (tab. 24 b) :

	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Mopri	- 0.2 %	0.5 %	0.1 %
Irobo	2 %	3 %	3 %

L'éclaircie forte à Mopri présente un accroissement relatif **plus faible** qu'en éclaircie moyenne et en témoin.

Le stock des essences de diamètre supérieur à 90 cm diminue en témoin à Mopri. Ceci ne peut être dû qu'à la mortalité. Ce point sera vu plus loin.

Les accroissements relatifs en volume varient beaucoup d'une classe de diamètre à une autre. La différence entre les traitements et le témoin en ce qui concerne le volume n'est ni régulière ni grande. Ces chiffres donnent cependant une idée de l'accroissement en m³/ha/an de telles forêts.

Dans les études de productivité, le gain de croissance est décomposé de la manière suivante :

- le recrutement ;
- la mortalité ;
- l'accroissement du peuplement initial.

Ces 3 facteurs sont résumés dans les figures 11 et 12 et dans les tableaux 25 et 26.

Par la suite seront étudiés ces 3 facteurs : recrutement - mortalité - accroissement, en détail.

Tableau 25 a, b et c : Bilan en m²/ha du recrutement, de la mortalité et de l'accroissement par campagne, à Mopri

Essences principales :

Témoin	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Accroissement	0,550	0,457	0,454	0,586	0,502	0,509	0,364
Mortalité	0,310	0,233	0,26	0,944	0,323	0,352	0,345
Recrutement	0,083	0,069	0,041	0,071	0,066	0,052	0,080

Eclaircie moyenne	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Accroissement	0,762	0,792	0,724	0,807	0,680	0,624	0,47
Mortalité	0,297	0,241	0,362	0,498	0,280	0,371	0,469
Recrutement	0,125	0,135	0,095	0,126	0,098	0,070	0,085

Eclaircie forte	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Accroissement	0,738	0,763	0,748	0,826	0,735	0,618	0,461
Mortalité	0,290	0,586	0,262	0,467	0,275	0,233	0,291
Recrutement	0,157	0,116	0,100	0,104	0,086	0,063	0,136

Tableau 26 a, b et c : Bilan en m²/ha du recrutement, de la mortalité et de l'accroissement par campagne, à Irobo

Témoin	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7
Accroissement	0,414	0,339	0,361	0,399	0,341	0,342
Mortalité	0,141	0,094	0,157	0,207	0,121	0,325
Recrutement	0,016	0,014	0,012	0,018	0,011	0,006

Eclaircie moyenne	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7
Accroissement	0,538	0,576	0,552	0,583	0,514	0,403
Mortalité	0,078	0,143	0,144	0,239	0,174	0,279
Recrutement	0,025	0,024	0,013	0,035	0,027	0,023

Eclaircie forte	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7
Accroissement	0,507	0,578	0,618	0,624	0,562	0,466
Mortalité	0,094	0,136	0,14	0,115	0,141	0,249
Recrutement	0,046	0,046	0,023	0,058	0,049	0,026

Note : les arbres dont le niveau de mesure a été remonté n'ont pas été pris en compte.

Figure 12 : Evolution de la surface terrière - Mopri - essences principales

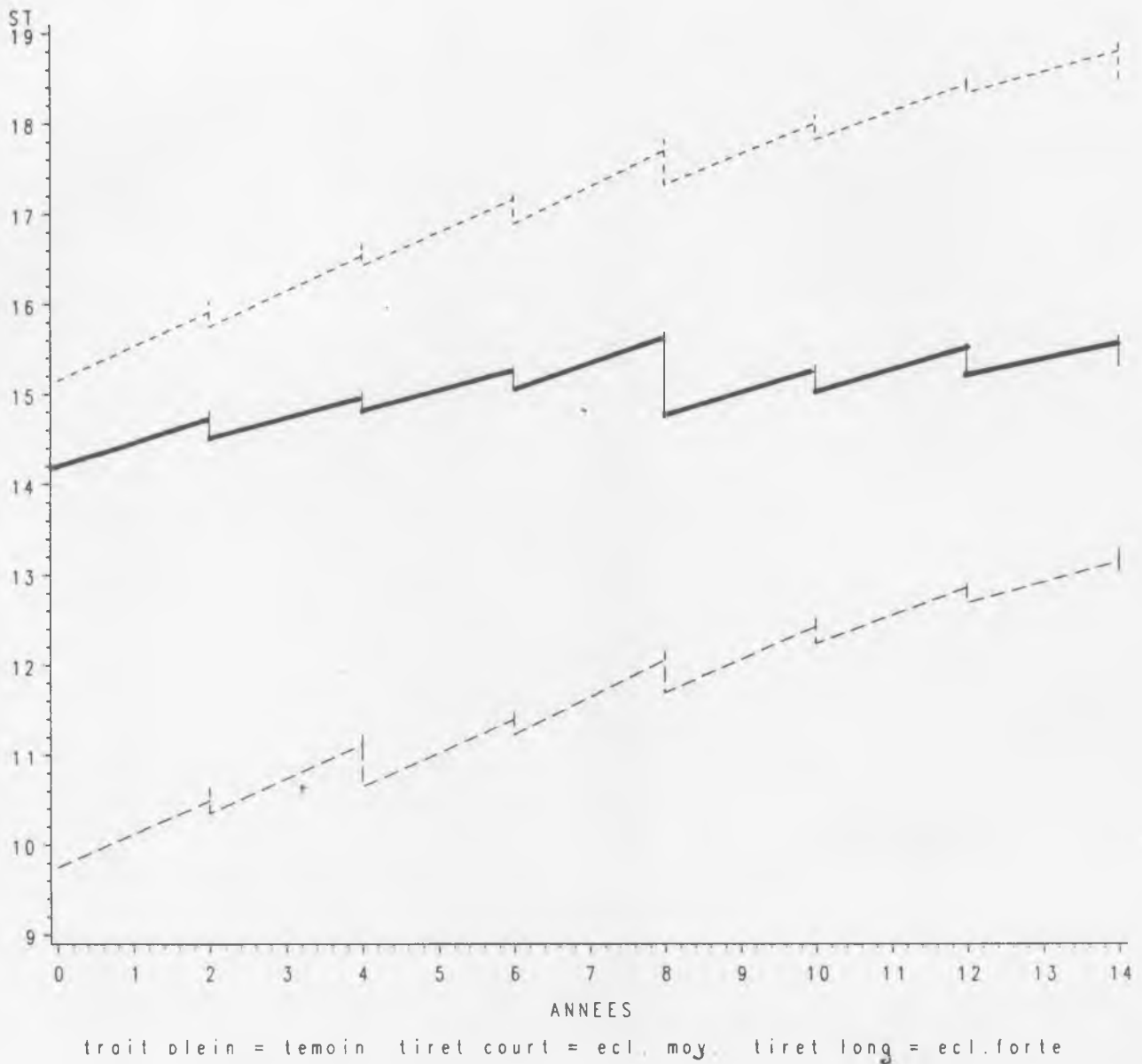
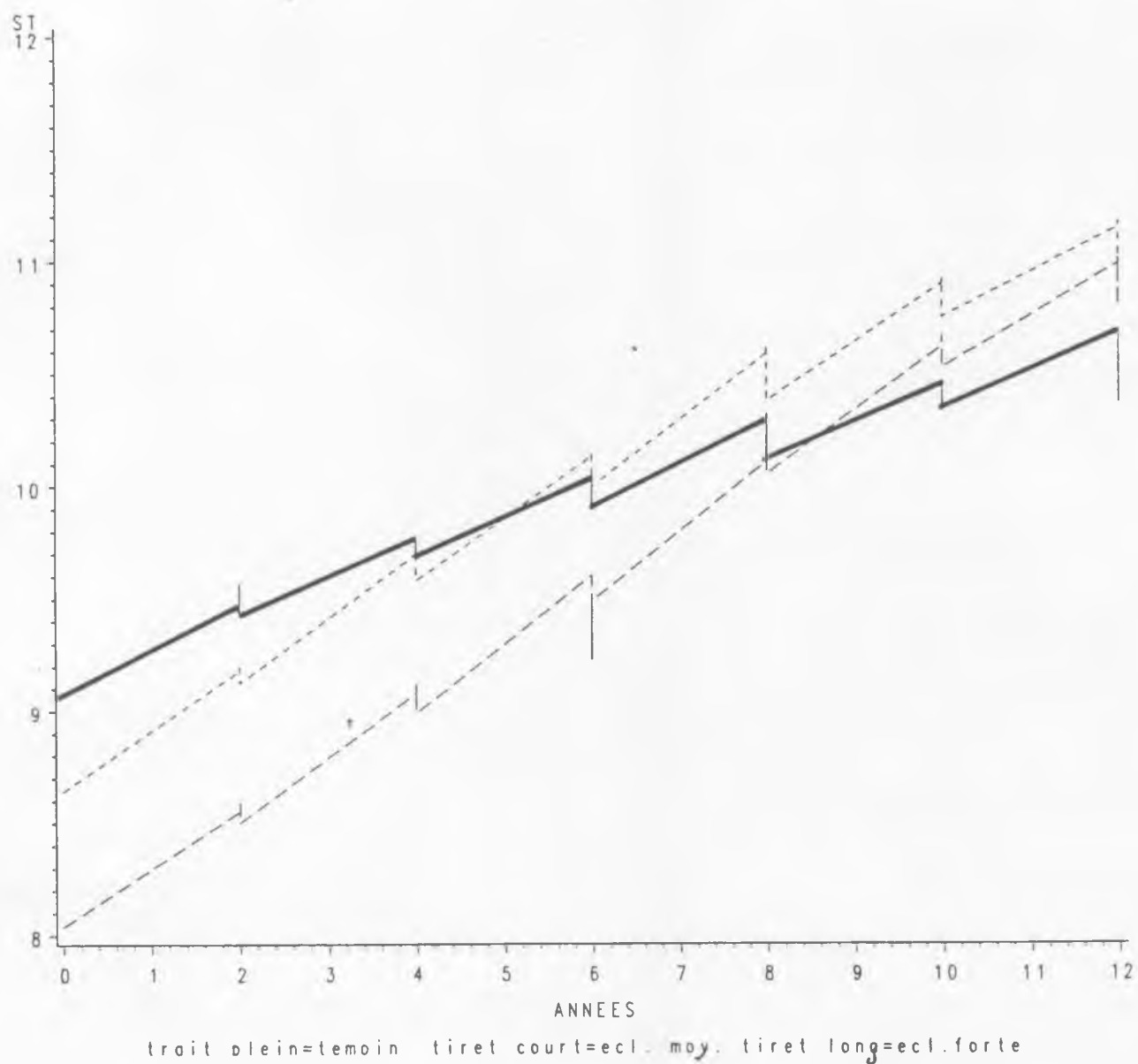


Figure 13 : Evolution de la surface terrière - Irobo - essences principales



Le recrutement

Evolution générale dans le temps

Evolution du nombre de recrutés/an, toutes essences confondues.

Tableau 27 : Effectifs des recrutés des essences principales. à Mopri. en effectif/ha/an :

Année	2	4	6	8	10	12	14
Témoin	4,37	3,64	2,2	3,31	3,15	2,42	3,62
Ecl. Moyenne	6,62	6,98	4,79	6,03	4,67	3,37	3,76
Ecl. Forte	6,94	5,10	3,94	3,85	3,14	2,5	4,39

Tableau 28 : Effectifs des recrutés des essences principales. à Irobo. en effectif/ha/an :

Année	2	4	6	8	10	12
Témoin	0,9	0,7	0,6	0,86	0,56	0,25
Ecl. Moyenne	1,4	1,26	0,65	1,58	1,12	0,95
Ecl. Forte	2,44	2,37	1,12	2,53	2,14	1,09

Mopri : les effectifs initialement recrutés sont élevés. Ils baissent ensuite quasi-continuellement pour les trois traitements (cf. figure 14).

A la campagne 4 (années 1983 et 84), pour les trois traitements, le recrutement baisse fortement, cela pourrait provenir de deux années particulièrement sèches : 1982 et 1983.

A la dernière campagne (8), les effectifs des arbres recrutés remontent sans que nous puissions l'expliquer (nous ne disposons pas de la pluviométrie récente). Noter que selon l'IDEFOR, le nombre de recrutés serait pourtant sous-estimé cette année-là.

Cependant, nous ne pouvons pas comparer l'effet des traitements ainsi (cf méthodologie).

La répartition des recrutés par parcelle, toutes campagnes et toutes essences principales confondues montre une répartition de type agrégatif, certaines zones étant totalement dépourvues de recrutés (cf. figures 15 a et b).

Par essence

Les effectifs de certaines espèces augmentent nettement entre la première et la dernière campagne de mesure (cf. tableaux des effectifs par essence en annexe 6).

Peuvent être cités à Mopri : le Limba (code 136), le Framiré (137), le Fromager (138), le Kotibé (147), l'Eho (232), l'Emien (233), l'Oba (260). La "palme" est détenue par l'Eho dont les effectifs sont multipliés par plus de cinq, de la campagne 1 à la campagne 8 dans les parcelles témoins et "éclaircie forte" (nous avons figuré le nom de l'espèce et son code, car seuls ces codes sont inscrits dans les tableaux en annexe).

Le phénomène est nettement moins visible à Irobo où les effectifs par espèce sont beaucoup plus faibles. Seul le Pouo (264) a des effectifs qui augmentent nettement.

Certaines essences présentent ainsi une forte dynamique.

Le nombre de recrutés par espèce est représenté en annexe 7, par traitement et par dispositif. Cependant, pour caractériser l'effet des différents traitements sans biais amené par l'effet "composition floristique", il faut prendre en compte le nombre de tiges sous le seuil de recrutement représentant le potentiel de recrutement (cf méthodologie) d'où l'utilisation de la méthode du "recrutement pondéré" ci-dessous.

Méthode du recrutement pondéré

Le recrutement pondéré par essence à 4 et 6 ans, pour les diamètres de recrutement de 13, 14 et 15 cm, est présenté en annexe 8. Les effets sont les plus visibles avec le recrutement à 13 cm de diamètre, en 4 ans. Le Samba, avec son tempérament héliophile a un recrutement maximal de 100 % pendant cet intervalle de temps. Ceci nous a amené à utiliser un intervalle de temps de 2 ans seulement, avec un diamètre de recrutement de 13 cm, pour cette essence.

Les résultats sont figurés dans le tableau 31 et la figure 15.

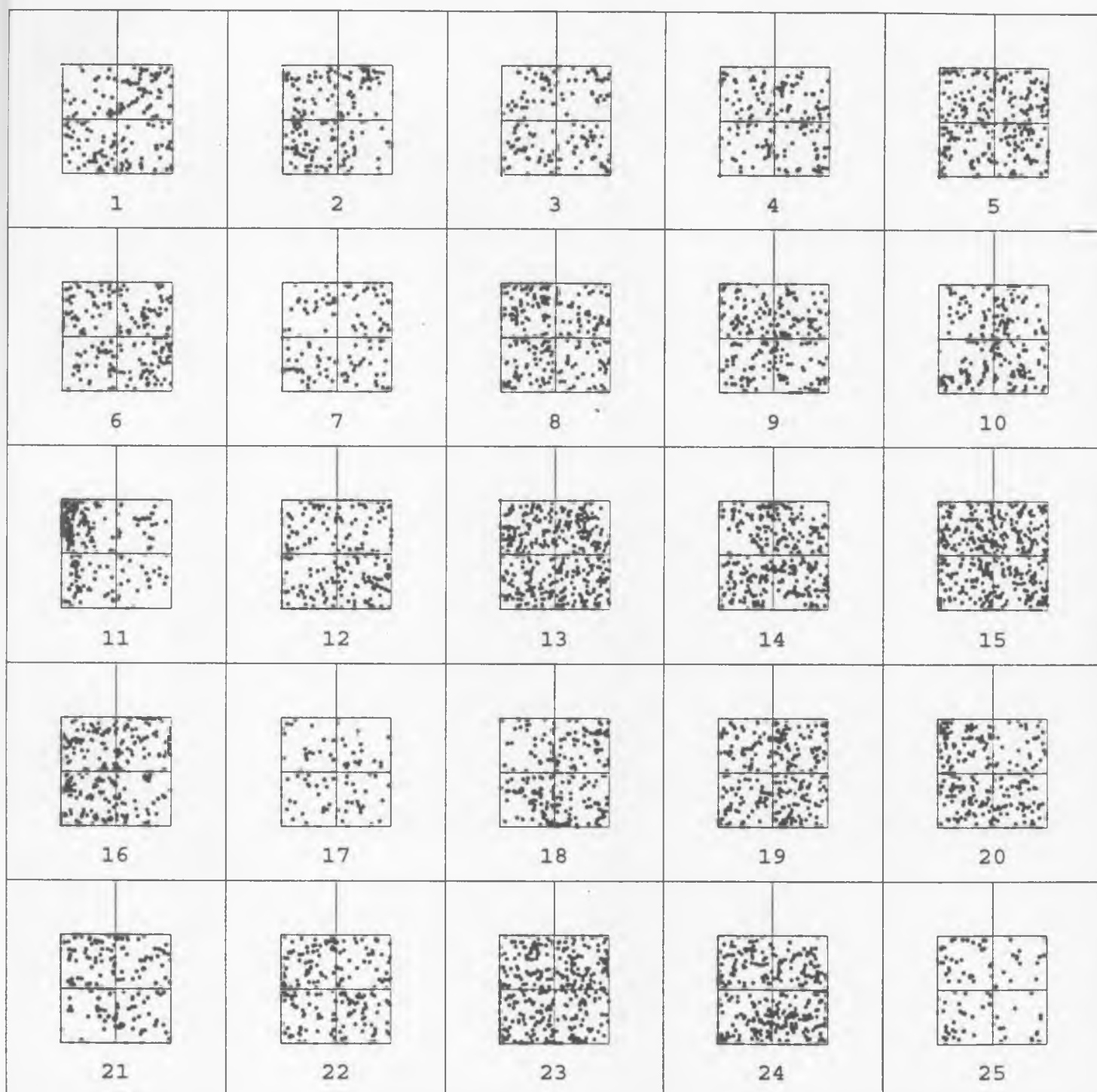
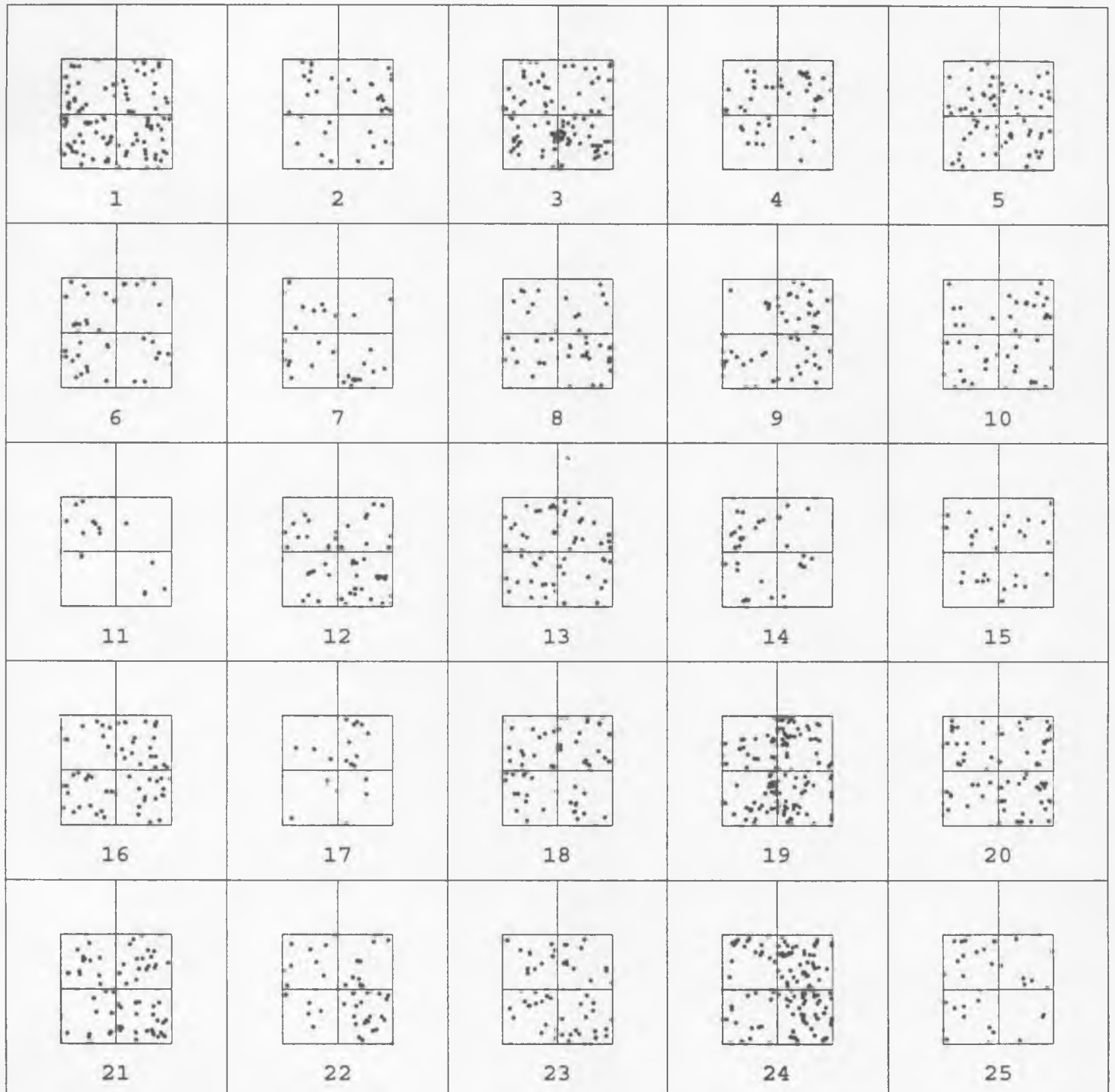
Fig 15 a : Arbres recrutés à Mopri - positionnement par parcelle

Fig 15 a : Arbres recrutés à Mopri - positionnement par parcelle



Tab. 31 Recrutement pondéré pour les essences les plus représentées, pour un diamètre de recrutement de 13 cm et entre les trois premières campagnes (sur 4 ans).

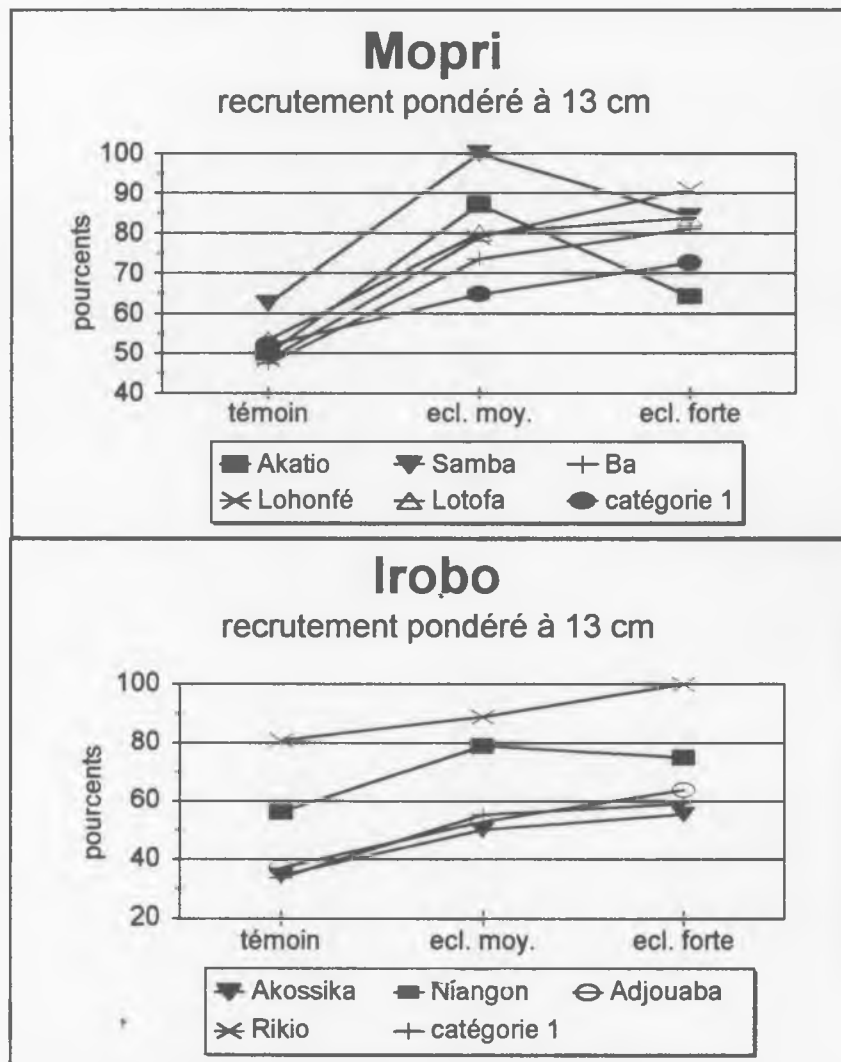
Pour le Samba, le recrutement a été calculé sur 2 ans, en raison de sa vitesse de croissance.

Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Mopri				Irobo			
Akatio	50,0	87,1	64,3	Niangon	56,2	79,0	75,0
Samba	62,5	100	84,2	Rikio	80,8	88,9	100
Ba	47,5	73,5	81,1	A djouaba	37,1	52,9	63,8
Lohonfé	48,5	78,95	90,9	Akossika	34,5	50,0	55,6
Lotofa	53,3	80	83,8				
Catégorie 1	52,2	64,8	72,6	Catégorie 1	33,6	55,4	59,0
	%				%		

L'effet des traitements sur ces quelques essences est net même si parfois la différence entre traitement fort et faible est peu visible (Akatio, Niangon).

L'ensemble des essences de catégorie 1 a été regroupé. L'effet des traitements par rapport au témoin est alors "lissé" mais encore visible. Nous avons donc bien un effet bénéfique de l'ouverture du peuplement sur le recrutement à 13 cm des essences de catégorie 1 en général et pour toutes les essences testées ici.

Figure 15 :



Les recrutements sont figurés entre la campagne 1 et la campagne 3 (4 ans) sauf pour le Samba qui, suite à sa vitesse de croissance élevée, a son recrutement figuré pour un intervalle de 2 ans (campagne 1 à 2).

Taux de recrutement en fonction de la surface terrière enlevée initialement

Une éventuelle liaison entre le taux de recrutement et la surface terrière initiale, par essence, a été étudiée. Pour les 4 essences les plus représentées par dispositif, un taux de recrutement entre l'année 0 et la dernière campagne est calculé. Le pourcentage de surface terrière initialement enlevé (essences principales et secondaires) pour chaque parcelle (y compris les parcelles témoins où ce % est nul) est également disponible. Nous obtenons des relations significatives entre ces deux facteurs pour 7 des 8 essences étudiées (le Ba n'a pas de recrutement qui augmente avec le % de surface terrière enlevé, cette essence est déjà systématiquement sous recrutée). Les droites de régression suivantes ont pu être ajustées :

MOPRI :

Lotofa :	$TR=0.245 + 0.00717 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.30$
Akatio :	$TR=0.131 + 0.00558 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.29$
Bossé :	$TR=0.221 + 0.00726 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.32$

IROBO :

Niangon :	$TR=0.081 + 0.0025 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.32$
Adjouaba :	$TR=0.034 + 0.0027 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.54$
Rikio :	$TR=0.132 + 0.00486 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.21$
Akossika :	$TR=0.023 + 0.00485 (\% \text{ ST enlevé})$	avec $R^2 = 0.50$

avec TR = taux de recrutement et ST = surface terrière

Les régressions ne sont pas significatives quand seules les parcelles éclaircies sont prises en compte.

Il y a un net effet du taux de surface terrière enlevé, donc de l'ouverture du peuplement, sur le recrutement. En traitant les autres essences en groupe, la droite n'est significative qu'à Mopri ($TR=0.385 + 0.00742 (\% \text{ ST enlevé})$ avec $R^2 = 0.40$). La non-significativité à Irobo peut probablement s'expliquer par le très faible nombre d'individus sur lequel on tombe rapidement, par essences, une fois les plus nombreuses prises en compte.

La mortalité

C'est le deuxième facteur de la productivité étudié en détail. Elle joue un rôle fondamental d'une part dans les bilans de production et d'autre part dans le déroulement de la sylvigénèse.

Evolution générale

La mortalité par traitement et par campagne, pour les essences principales figure dans les 2 tableaux suivants (32 et 33)

En effectif par ha pour les essences principales :

MOPRI

	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8	Camp.1 à 8
Témoin	2,45	2,17	2,2	5,75	2,68	2,83	3,0	1,51
Ecl. Moyenne	3,22	3,28	2,91	2,5	2,34	2,81	3,22	1,45
Ecl. Forte	4,0	4,86	2,68	3,71	2,68	3,21	3,54	1,76
	N/ha/2 ans							N/ha/an

IROBO

	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.1 à 7
Témoin	1,67	1,4	1,7	1,95	1,9	3,25	0,99
Ecl. Moyenne	1,31	1,75	2,0	2,16	2,0	2,91	1,01
Ecl. Forte	1,5 [*]	1,93	2,57	1,43	1,79	2,43	0,97
	N/ha/2 ans						N/ha/an

Pour Mopri, il y a peu de différence entre le nombre, par ha et par an entre les deux éclaircies et le témoin, au bout de 14 ans.

Cette différence a été beaucoup plus grande lors de la campagne 5, où la mortalité en témoin a été très élevée.

Les différences au bout de 12 ans à Irobo sont encore plus faibles ; environ 1 arbre/ha/an (parmi les essences principales). La variation par année et par traitement est également moins importante qu'à Mopri.

Taux de mortalité

Pour mieux appréhender cette mortalité, on travaillera maintenant avec des **taux** (cf méthodologie). L'évolution des taux de mortalité toutes essences confondues, par traitement et par campagne, est figurée dans la figure 17 ainsi que dans les 2 tableaux 34 et 35 suivants. Les recrutés sont pris en compte.

MOPRI

	Camp. 2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7	Camp.8
Témoin	1.47	1.24	1.22	3.15	1.43	1.51	1.58
Ecl. Moyenne	1.78	1.69	1.42	1.18	1.06	1.24	1.39
Ecl. Forte	2.53	2.80	1.48	2.00	1.39	1.64	1.78
	%						

IROBO

	Camp.2	Camp.3	Camp.4	Camp.5	Camp.6	Camp.7
Témoin	1.46	1.22	1.48	1.70	1.66	2.86
Ecl. Moyenne	1.26	1.65	1.88	2.04	1.87	2.71
Ecl. Forte	1.51	1.87	2.43	1.35	1.64	2.18
	%					

Variation générale

MOPRI

Il existe une forte variabilité entre les différentes campagnes de mesure, notamment pour le témoin et l'éclaircie forte. Les taux de mortalité sont à peu près équivalents entre les 3 traitements dès la campagne 6.

IROBO

Il existe également une forte variabilité inter-annuelle pour l'éclaircie forte.

Figure 16a : Taux de mortalité par campagnes - Mopri - Essences principales

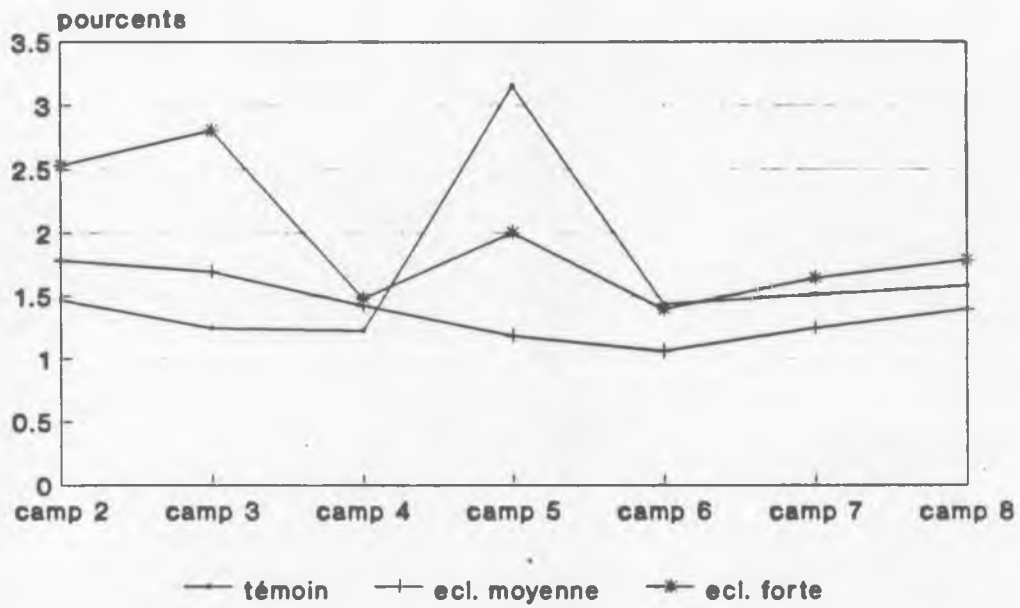
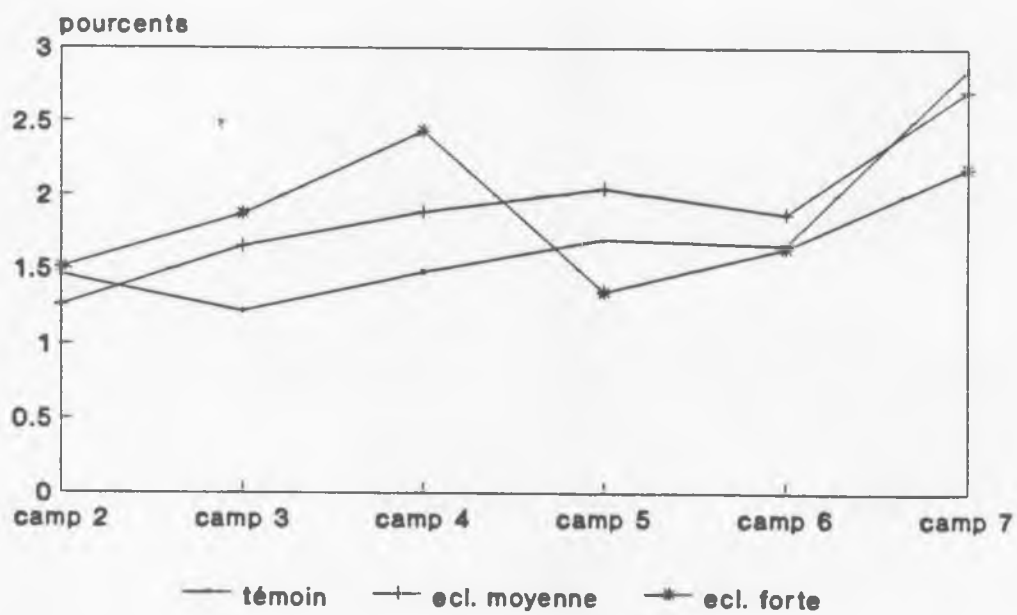


Figure 16b : Taux de mortalité par campagnes - Irobo - Essences principales



Dans le détail

MOPRI

Le taux de mortalité du traitement éclaircie forte connaît une baisse importante à la campagne 4. Ceci témoigne d'une ré-stabilisation de la forêt. On a toujours un taux de mortalité très élevé quelques années après intervention sylvicole.

Le taux de mortalité augmente fortement, pour le témoin, à la campagne 5 (1985-86). Il est, pour cette campagne, largement supérieur aux taux de mortalité observés en parcelles éclaircies. Ce phénomène traduit peut-être une meilleure résistance des peuplements ouverts (éclaircis) à un stress hydrique, par rapport au peuplement témoin.

Les années 1982-83 sont très sèches, soit 3-4 ans avant ce taux de mortalité exceptionnel en témoin. Il y aurait alors un effet retard de la pluviosité sur la mortalité.

A la campagne précédente (4), les trois traitements présentaient des taux de mortalité équivalents. Cette équivalence ne serait que superficielle ; un stress hydrique redifférencierait ces traitements, au moins temporairement. A noter que pour ce dispositif, le faible recrutement de la campagne 4 n'est pas corrélé avec une forte mortalité cette campagne là, mais la campagne suivante. Le recrutement réagit beaucoup plus vite à un stress hydrique que la mortalité.

IROBO

Le phénomène n'est pas le même qu'à Mopri : il y a une forte baisse du taux de mortalité de l'éclaircie forte à la campagne 5. Ce taux reste ensuite inférieur à ceux des deux autres traitements (témoin et éclaircie moyenne).

Les trois taux de mortalité augmentent nettement à la campagne 7 (cause inconnue).

L'évolution du taux de mortalité basé non plus sur les effectifs, mais sur la surface terrière accentue l'effet des forts diamètres. Cette évolution (cf. figure 17) est légèrement différente de la précédente (figure 16). La mortalité en surface terrière du témoin à Irobo est, par exemple, très importante à la campagne 2. La forte mortalité est confirmée pour le témoin, à Mopri, à la campagne 5.

Figure 17 a : Taux de mortalité par campagnes, en surface terrière - Mopri - Essences principales

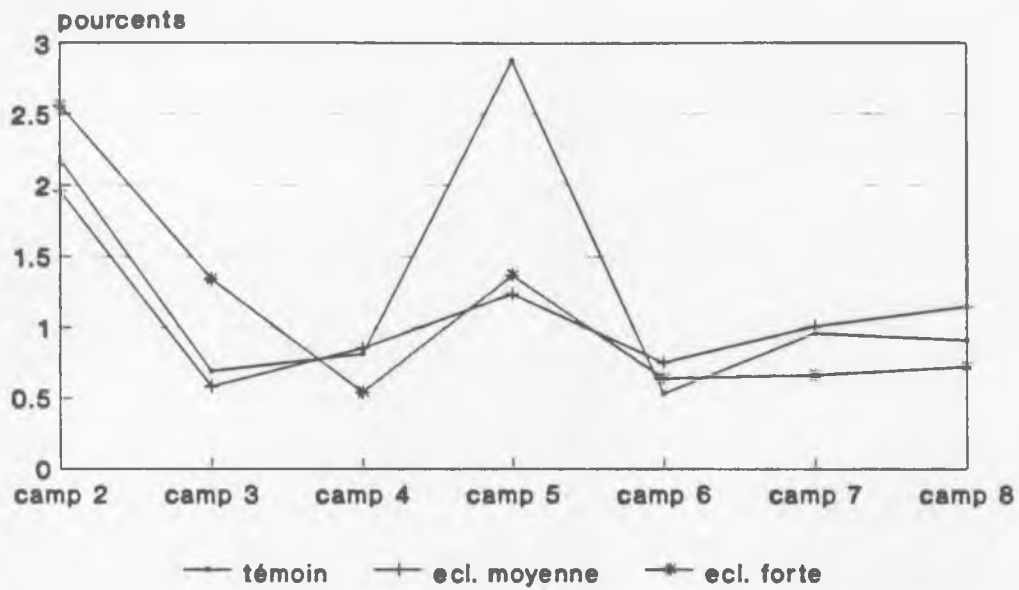
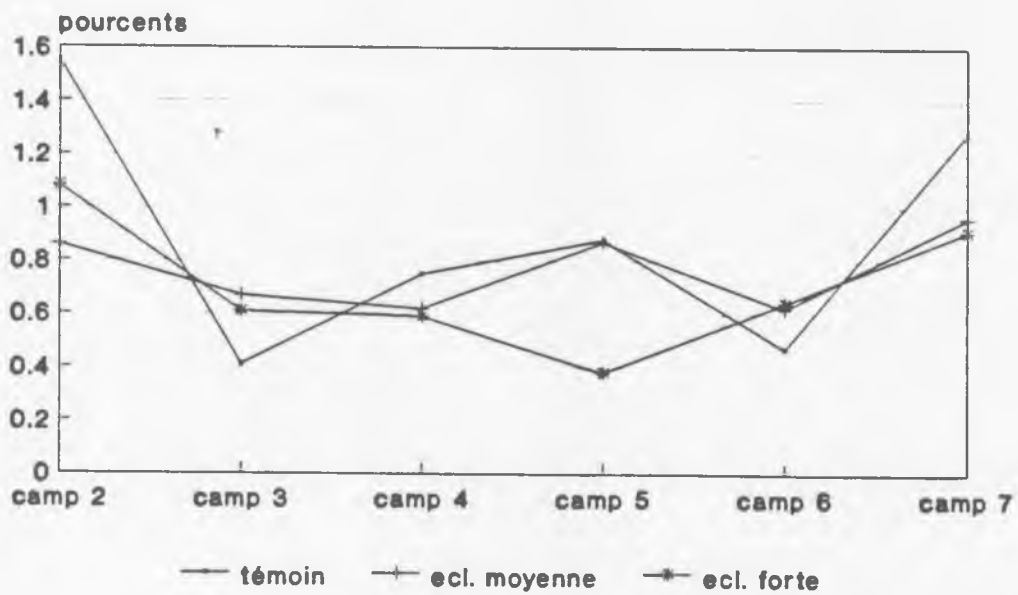


Figure 17 b : Taux de mortalité par campagnes, en surface terrière - Irobo - Essences principales



Mortalité par classe de diamètre

Les classes de diamètre suivantes ont été utilisées :

10 à 20 cm
20 à 35 cm
35 à 65 cm
supérieur à 65 cm

Nous disposons ainsi d'au moins 140 individus par classe de diamètre. Un arbre qui meurt, parmi une telle population à une variation du taux de mortalité de 0,7 % ; ce sera notre précision.

Les résultats sont figurés en annexe 9 et 10 :

MOPRI :

La classe de diamètre de plus de 65 cm réagit fortement, elle amplifie les variations du taux de mortalité tous diamètres confondus.

Plus on considère les petites classes de diamètre, plus les variations du taux de mortalité sont atténuées. Les écarts entre les grandes classes et les petites, sont largement supérieurs à la précision de 0,7 % citée plus haut.

Les variations par traitement de la classe de diamètre supérieur à 65 cm sont plus importantes pour le témoin et l'éclaircie forte.

Ces variations sont parfois contraires (campagne 3), parfois semblables (campagne 5).

IROBO :

C'est le même phénomène qu'à Mopri, c'est-à-dire une variation d'autant plus importante des taux de mortalité, que les classes de diamètre sont grandes, ceci non éclaircie moyenne et le témoin. Par contre le taux de mortalité de la classe de diamètre supérieur à 65 cm de l'éclaircie forte réagit de manière "anesthésiée", sauf pour la dernière campagne.

En conclusion, le diamètre a un effet net dans les taux de mortalité, pour les deux dispositifs.

Volume perdu des essences principales de plus de 50 cm de diamètre

La mortalité annuelle en m³/ha, pour les arbres des essences principales de plus de 50 cm de diamètre a été établie, à chaque campagne (cf tableau 36). Ceci donne idée de la perte en volume a priori commercial, par traitement, calculée sur 14 ou 12 ans (Mopri ou Irobo).

Tableau 36 : Mortalité annuelle en m³/ha des arbres des essences principales de plus de 50 cm de diamètre

MOPRI

Essences	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Essences principales	0.40	0.54	0.31
Cat. 1	0.28	0.29	0.23
Cat. 2	0.10	0.24	0.08
Cat. 3	0.02	0.01	0

IROBO

Essences	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Essences principales	0.35	0.26	0.23
Cat. 1	0.15	0.12	0.14
Cat. 2	0.02	0.0	0
Cat. 3	0.18	0.14	0.08

Mortalité des arbres recrutés

Les arbres recrutés disposent de par leur diamètre, donc de leur hauteur, souvent de peu de lumière. Ont-ils une mortalité supérieure ? Dans le tableau suivant (37) les taux de mortalité sont figurés par campagne.

Tableau 37 : Mortalité des arbres recrutés

MOPRI

	Camp. 3 à 4	Camp. 4 à 5	Camp. 5 à 6	Camp. 6 à 7	Camp. 7 à 8
Témoin	1.37	2.59	2.37	1.26	1.24
Eclaircie moyenne	0.62	1.47	1.47	1.04	1.08
Eclaircie forte	1.35	2.44	1.84	1.74	1.3

IROBO

	Camp. 3 à 4	Camp. 4 à 5	Camp. 5 à 6	Camp. 6 à 7
Témoin	1.75	0.97	3.51	3.81
Eclaircie moyenne	0	1.63	2.70	3.47
Eclaircie forte	3,76	1,57	1,21	2,24

Ces taux ne sont pas particulièrement élevés.

Taux de mortalité par parcelle

Retrouve-t-on les variations du traitement à l'échelle des parcelles composant ce traitement ? En se concentrant sur le **témoin**, à Mopri et à Irobo, les taux de mortalité annuels moyens de la campagne 1 à la dernière en date, par parcelle, se présentent ainsi :

MOPRI	IROBO
0,71	1,94
0,67	2,08
0,64	1,31
0,68	0,93
1,57	0,78
1,11	0,97
0,73	0,85
0,92	0,92
0,56	1,00
0,74	1,09

Toutes campagnes confondues, le taux de mortalité par parcelle ne présente pas de grandes variations.

Par campagne et par parcelle

MOPRI

A la campagne 5, la mortalité est forte pour les parcelles 3,4 et 5, largement supérieure aux autres parcelles. Ces trois parcelles témoins sont regroupées géographiquement au nord du dispositif de Mopri (*cf* cartes en annexe 11). A elles seules, elles provoquent le "pic" des taux de mortalité du traitement témoin à la campagne 5.

Ainsi, la mortalité peut être très variable dans l'espace dans des parcelles témoin, représentant une forêt relativement stabilisée.

Cette mortalité se retrouve par diamètre pour ces parcelles. Ce sont surtout les gros diamètres (> 65cm) qui meurent. La variabilité par diamètre se retrouve donc à l'échelle de 4 ha (*cf* annexe 12).

L'explication précédente selon laquelle les parcelles témoins réagiraient moins bien à un stress hydrique que des parcelles éclaircies, devient partiellement caduque. Ce sont seulement 3 parcelles sur 10 qui réagissent mal. Il est difficile d'expliquer, sans avoir été sur le terrain, le pourquoi de cette subite mortalité (grand chablis ?).

IROBO

Certaines parcelles se dénotent également, par exemple, les parcelles 22 et 25 à la campagne 7.

Par espèce

Une espèce meurt-elle plus qu'une autre ?

Que se passe-t-il lors des années à forte ou faible mortalité ?

Nous employons deux méthodes :

- calcul du taux de mortalité par espèce selon les traitements ;
- analyse de la proportion de morts d'une espèce donnée parmi toute la mortalité par rapport à la proportion de cette espèce dans le peuplement vivant (campagne 1).

Pour la première méthode les essences les mieux représentées sur chaque dispositif ont été utilisées (*cf* tableaux 38a et b des pourcentages de chaque espèce et annexes 13 et 14).

Tableau 38 a et b : Taux de mortalité par espèce :

MOPRI

	Taux de mortalité annuel en %			
Essence	Code	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Dabéma	229	2,13	1,78	2,38
Aniégré blanc	111	0,90	0,71	1,16
Akatio	107	2,04	1,07	2,41
Bosse	127	1,68	1,44	1,49
Ba	219	0,34	0,34	0,50
Akossika	109	0,80	0,97	0,94
Acajou	103	0,55	0,63	0,98
Lotofa	255	1,07	0,80	1,29
Melegba	257	0,34	0,63	1,35
Kotibe	147	0,49	0,49	1,10
Lohonfé	253	1,06	0,94	1,19

Note : le recrutement n'est pas pris en compte.

IROBO

	Taux de mortalité annuel en %			
Essence	Code	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Niangon	159	0,98	1,27	1,21
Adjouaba	304	0,28	0,40	0,35
Rikio	365	1,84	1,90	1,44
Akossika	109	0,64	0,87	1,15
Lati	350	0,27	0,48	0,36
Loloti	352	0,77	0,49	0,67

Le comportement par essence est variable. Certaines essences ont des taux de mortalité qui ne varient pas entre les différents traitements, d'autres oui.

La tendance générale est cependant à une certaine homogénéité entre les traitements.

Comportement lors des années à forte variation pluviométrique

A Mopri, la chute du taux de mortalité, pour l'éclaircie forte, lors des campagnes 3 à 4 se retrouve pour le Lohonfe, le Melegba, le Kotibe, le Ba et le Lotofa (*cf.* annexe 13). Par contre le Bossé et l'Aniégré blanc ont des taux de mortalité qui augmentent.

En ce qui concerne l'augmentation du taux en témoin de la campagne 4 à 5, l'Akatio, le Dabéma et l'Aniégré blanc présentent également une forte hausse de leur mortalité.

A Irobo, les taux de l'éclaircie forte chutent en accord quasi général avec le taux toutes essences confondues (campagne 4 à 5). Tous les traitements connaissent une hausse de leur mortalité corroborée par la majeure partie des essences notamment le Ba, le Rikio et l'Akossika.

Dans les parcelles témoins de Mopri :

Pour les trois essences dont le taux de mortalité varie le plus : l'Aniégré blanc, l'Akatio et le Dabéma (*cf.* annexe 15), les limites de classes de diamètre ont été définies de manière à avoir des effectifs par classe aussi égaux que possible.

Les trois taux de ces trois essences augmentent spectaculairement pour les diamètres supérieurs à 55 cm (systématiquement plus de 20 % de mortalité), à la campagne 5.

Lorsqu'on examine la mortalité de ces mêmes espèces, pour les parcelles 3, 4 et 5 (zone à forte mortalité en témoin) ces taux varient de 20 à 67 %. Noter quand même que les effectifs sont assez faibles (*cf.* annexe 16). Il s'agit en fait d'une hécatombe parmi les gros diamètres de l'Aniégré blanc et de l'Akatio. Ce sont probablement des chablis qui ont provoqué une forte casse parmi les diamètres inférieurs (en Guyane, un arbre de plus de 50 cm de diamètre qui tombe, détruit en moyenne quatre arbres).

Il s'agit donc d'un phénomène exceptionnel, inexpliqué qui provoque, à partir de deux essences, une hausse du taux général de mortalité de tout le traitement témoin. MAITRE (85) avait déjà remarqué l'importance de la mortalité de l'Akatio et sa proportion à faire des chablis.

Cas du Pouo

C'est un arbre qui ne dépasse pas les 50 cm de diamètre. Il est cependant classé dans les essences principales par son utilisation en déroulage pour faire des allumettes. Comment se comporte cette essence par classe de diamètre ?

Les taux de mortalité de la classe 18 à 30 sont relativement élevés (plusieurs %, *cf.* annexe 17). Ceux de la classe 30 à 45 sont erratiques, parfois très hauts (jusqu'à 60 %), sachant que les effectifs dans cette classe sont très faibles. La mortalité y provoque une baisse du nombre d'individus, alors que les effectifs des classes de moindre diamètre augmentent.

Analyse des proportions d'une espèce parmi les morts

Pour cette deuxième méthode, seules les espèces avec des effectifs supérieurs à 20 à la première campagne sont étudiées et nous prenons en compte le nombre de morts à la campagne 7 (Irobo) ou 8 (Mopri), mis à part les recrutés qui sont morts entre ces deux campagnes. Les résultats sont figurés dans le tableau 39 tous diamètres confondus, et toutes campagnes ainsi que plus complets en annexe 18.

Comme pour le recrutement, il existe des essences à mortalité forte et faible (à un seuil de significativité de 5 %).

Tableau 39 : Test de proportion sur la mortalité par essence

Essences à mortalité élevée

MOPRI			IROBO		
Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Akatio Bossé Fraké Pouo Dabé Ouochi	Akatio Akossika Bossé	Akatio Bossé Dabéma Lotofa	Ilomba Niangon Eho Rikio	Ilomba Niangon Rikio	Niangon Pouo Rikio

Essences à mortalité faible

MOPRI			IROBO		
Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte	Témoin	Eclaircie moyenne	Eclaircie forte
Kotibé Tiama Ba Bi Melegba	Ba Bi	Samba Ba	Faro Fraké Makoré Adjouaba Adomonteu Lati	Adjouaba Lati	Adjouaba

Certaines essences sont présentes dans les trois traitements simultanément :

Essences à forte mortalité : Akatio, Bossé, Niangon, Rikio

Essences à faible mortalité : Ba, Adjouaba

Taux de mortalité en fonction de la densité et de la surface terrière

Peut-on expliquer le taux de mortalité par la densité ou la surface terrière de la parcelle considérée ?

La relation entre ces trois paramètres a été étudiée tout d'abord en parcelle témoin, puis toutes parcelles confondues. La densité et la surface terrière sont celles des essences principales et des essences secondaires prises ensemble à la campagne 1.

Le taux de mortalité est pris de la campagne 1 à la campagne 6, soit sur une période de 8 ans. Il est probable qu'une densité ou une surface terrière donnée pourra influencer le taux de mortalité sur ce laps de temps, sans trop changer elle-même (cf. tableau 40 et figure 18).

Résultats :

MOPRI

Témoin $TM = f(d \text{ et } G)$ $R^2 = 0,6$

Témoin sans la parcelle 5, qui se démarque fortement des autres :

$$TM = 14,83 - 0,028 d \quad R^2 = 0,57$$

$$TM = 7,053 - 0,041 d + 0,56 G \quad R^2 = 0,70$$

Toutes parcelles ; $TM = 8,35 - 0,009 d$ $R^2 = 0,19$

IROBO

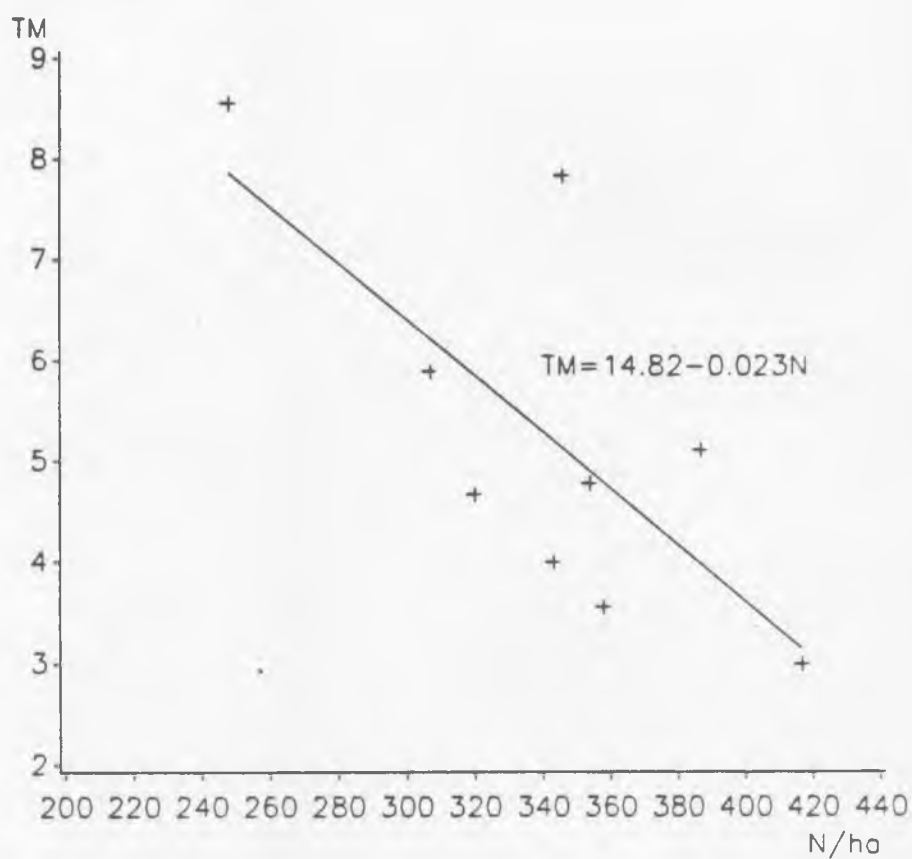
Aucune droite ne peut être ajustée significativement. Ceci peut s'expliquer par la faible représentation des essences principales à Irobo, par rapport aux essences secondaires.

Tableau 40 : Taux de mortalité, densités et Surfaces terrières par parcelle

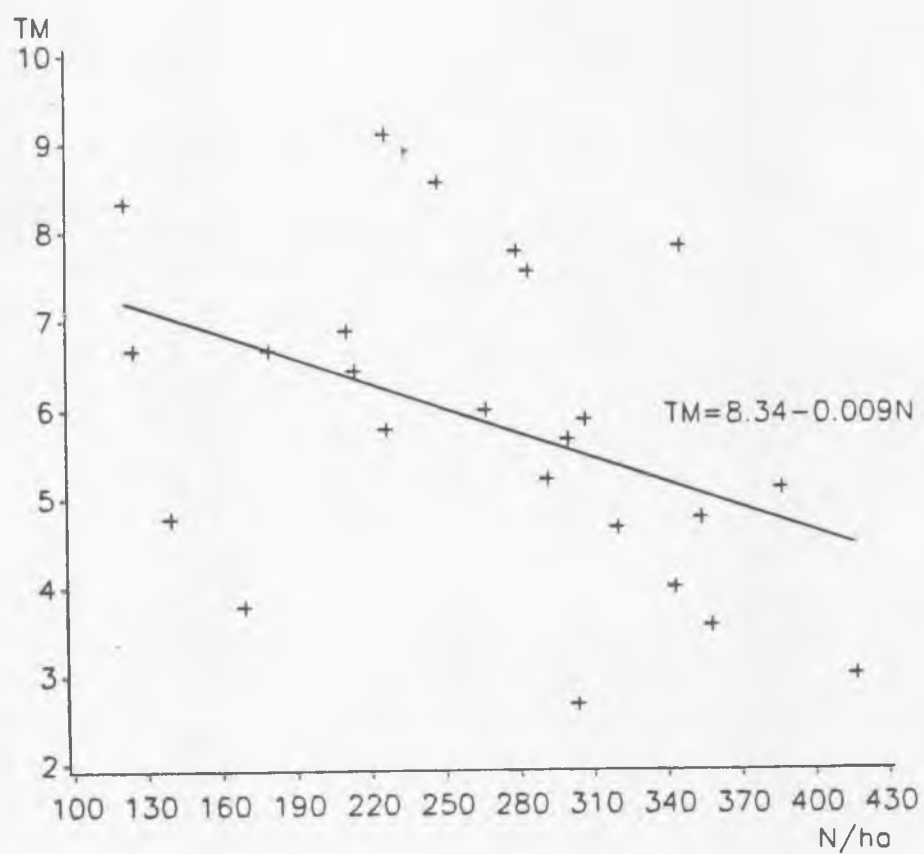
MOPRI				IROBO			
Témoin							
N° Parc	Densité N/ha	S.T. m²/ha	Taux de mortalité (%)	N° Parc	Densité N/ha	S.T. m²/ha	Taux de mortalité (%)
5	336,2	23,8	13,8	11	418,6	24,2	2,56
17	320,2	21,2	4,67	22	437,8	25,2	8,67
2	417,0	23,1	3,0	2	462,3	25,4	3,44
7	386,9	24,3	5,11	8	486,8	23,6	3,00
18	354,2	22,6	4,78	6	444,3	27,3	4,33
3	248,2	20,0	8,56	7	480,6	26,8	2,89
11	358,2	20,2	3,56	14	480,3	25,1	2,33
4	346,2	21,4	7,33	17	437,8	25,5	3,25
10	307,2	20,6	5,89	25	450,3	23,5	5,0
21	343,4	19,6	4,0	9	435,3	23,1	2,75
Eclaircie Moyenne							
24	214,2	17,4	6,44	23	421,3	17,6	6,00
15	227,0	17,9	5,78	4	450,8	18,7	4,0
23	140,0	15,3	4,78	13	403,8	18,6	4,63
22	303,7	16,2	2,67	12	416,3	19,5	4,75
14	284,5	16,7	7,56	16	416,6	19,5	4,63
9	211,0	15,8	6,89	15	480,6	22,2	3,75
12	292,0	17,8	5,22	10	524,3	20,4	2,88
6	300,4	15,7	5,67	3	423,8	17,2	4,63
Eclaircie Forte							
13	226,8	13,8	9,11	20	382,8	14,9	2,88
16	125,3	11,3	6,67	1	398,6	15,0	3,50
8	179,7	11,5	6,67	18	362,6	16,9	4,25
1	169,5	13,0	3,78	21	375,3	15,7	7,25
2	121,7	10,6	8,33	5	441,3	15,0	3,38
20	267,2	13,1	6,0	19	378,8	15,2	4,75
19	279,8	13,1	7,78	24	351,8	14,8	2,88

Note : Le taux de mortalité est calculé sur 10 ans, de la campagne 1 à la campagne 6.

Figure 18 : Régression entre le taux de mortalité (TM) et la densité (N), par parcelle



témoin MOPRI



tous traitements MOPRI

La mortalité présente ainsi, en parcelles témoins, un caractère fortement variable, par espèce et par conséquence au niveau de tout le peuplement. Cette variation se retrouve de l'échelle de la parcelle (4 ha) à celle du traitement (40 ha).

Les classes de diamètre élevées présentent un taux de mortalité important. On peut lier la densité et la mortalité d'une parcelle donnée.

Les éclaircies ont une action nette sur la mortalité pendant quelques années. Les effectifs par ha et par an, calculés de la première à la dernière campagne ne présentent pas de différence significative.

Pour conclure, les tableaux 41 a et b dressent un bilan global, pour les essences principales prises par catégorie, de la mortalité et du recrutement et ainsi du gain qui s'ensuit en nombre de tiges par ha. Ce nombre augmente systématiquement, quel que soit le traitement. Dans les deux dispositifs, l'éclaircie moyenne présente un accroissement du nombre de tiges à l'ha supérieur à celui de l'éclaircie forte.

Tableau 41 a : Bilan mortalité/recrutement

MOPRI		Essences principales			Total
		cat 1	cat 2	cat 3	
Témoin N/ha	Recrutement	18,27	21,37	5,30	45,44
	Mortalité	8,35	7,78	1,95	18,08
	Gain	9,92	14,09	3,35	27,36
Eclaircie moyenne N/ha	Recrutement	29,35	37,38	5,88	72,61
	Mortalité	6,78	8,78	1,50	17,06
	Gain	22,57	28,6	4,38	55,55
Eclaircie forte N/ha	Recrutement	32,96	30,46	6,46	69,88
	Mortalité	8,39	11,18	1,57	21,14
	Gain	24,57	19,28	4,89	48,74

Tableau 41 b : Bilan mortalité/recrutement

IROBO		Essences principales			Total
		cat 1	cat 2	cat 3	
Témoin N/ha	Recrutement	19,57	24,90	5,50	49,97
	Mortalité	6,48	7,93	1,75	16,16
	Gain	13,09	16,97	3,75	36,81
Eclaircie moyenne N/ha	Recrutement	34,78	36,84	6,88	78,5
	Mortalité	9,28	6,88	1,44	17,6
	Gain	25,50	29,96	5,44	60,9
Eclaircie forte N/ha	Recrutement	33,14	33,89	6,39	73,42
	Mortalité	9,79	11,43	2,14	23,36
	Gain	23,35	22,46	4,25	50,06

Accroissements

Evolution toutes essences et tous diamètres confondus par campagne

En surface terrière

Seuls les arbres ronds dont le niveau de mesure est resté stable, sont pris en compte. Les recrutés et les morts sont éliminés.

Les accroissements pour Mopri et Irobo baissent (*cf.* figures 19 et 20), sauf pour le témoin de ce dernier dispositif. Ainsi, à première vue, l'effet des traitements est décroissant dans le temps.

Sur le diamètre

La même population d'arbre décrite ci-dessus est considérée.

MOPRI

L'accroissement diminue régulièrement sauf pour le témoin où l'évolution est beaucoup plus irrégulière. Il existe un palier pour la campagne 5 pour les parcelles traitées et une hausse des accroissements en témoin. Cette période doit correspondre à des conditions favorables du point de vue climatologique (*cf.* figure 21).

IROBO

L'irrégularité des courbes est plus forte. De la campagne 1 à 7, le témoin varie peu. Les autres traitements ont un accroissement qui baisse (*cf.* figure 22).

Figure 19 a : Accroissements par campagnes, en surface terrière - Mopri - Essences principales

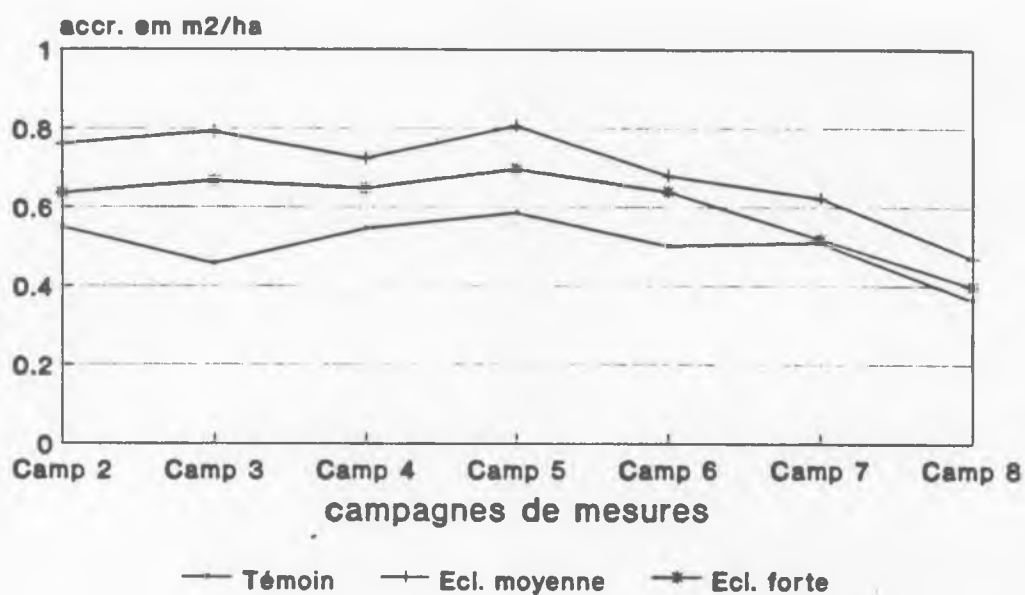


Figure 19 b : Accroissements par campagnes, en surface terrière - Mopri - Essences principales - pondération par le témoin

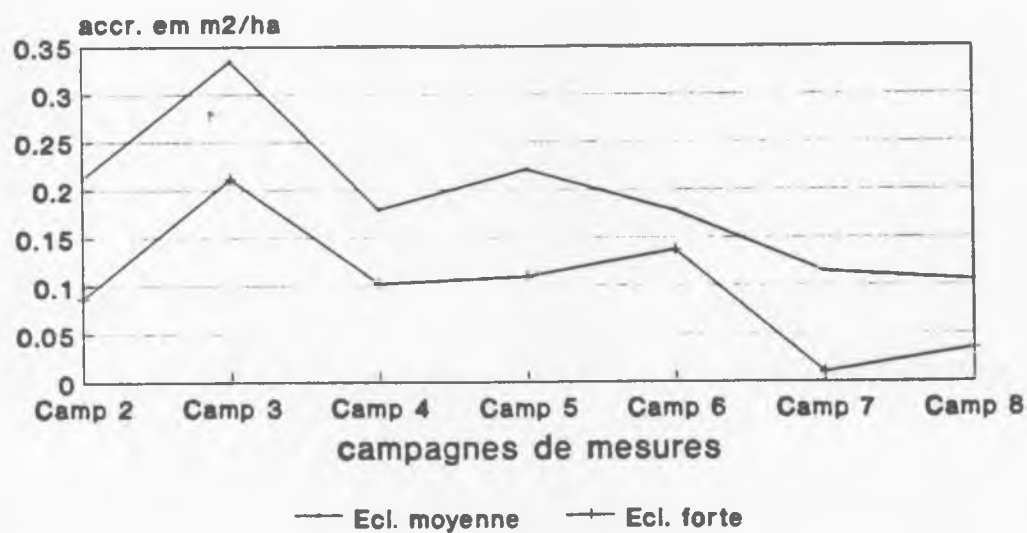


Figure 20 a : Accroissements par campagnes, en surface terrière - Irobo - Essences principales

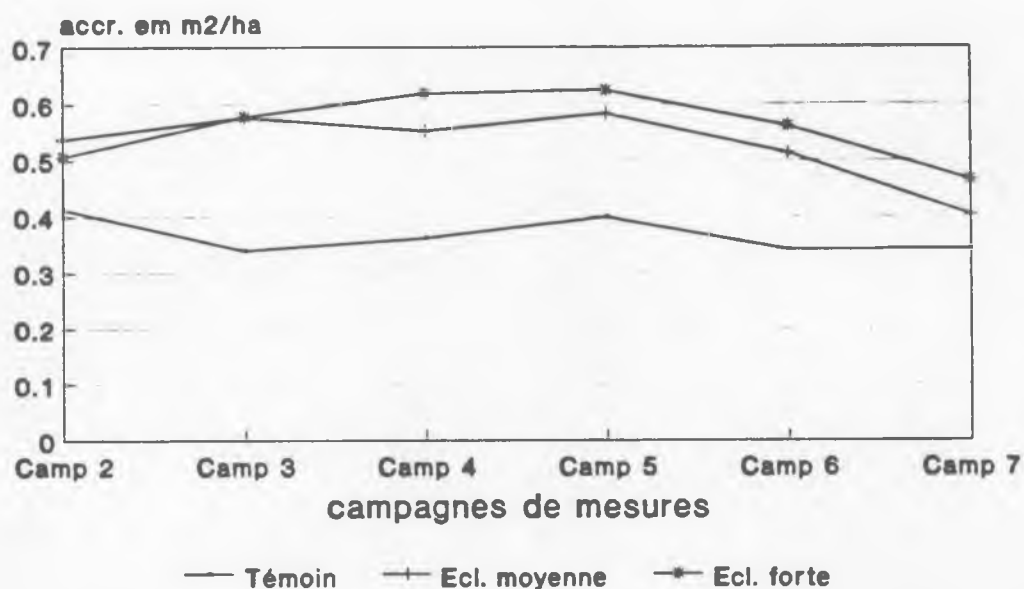


Figure 20 b : Accroissements par campagnes, en surface terrière - Irobo - Essences principales - pondération par le témoin

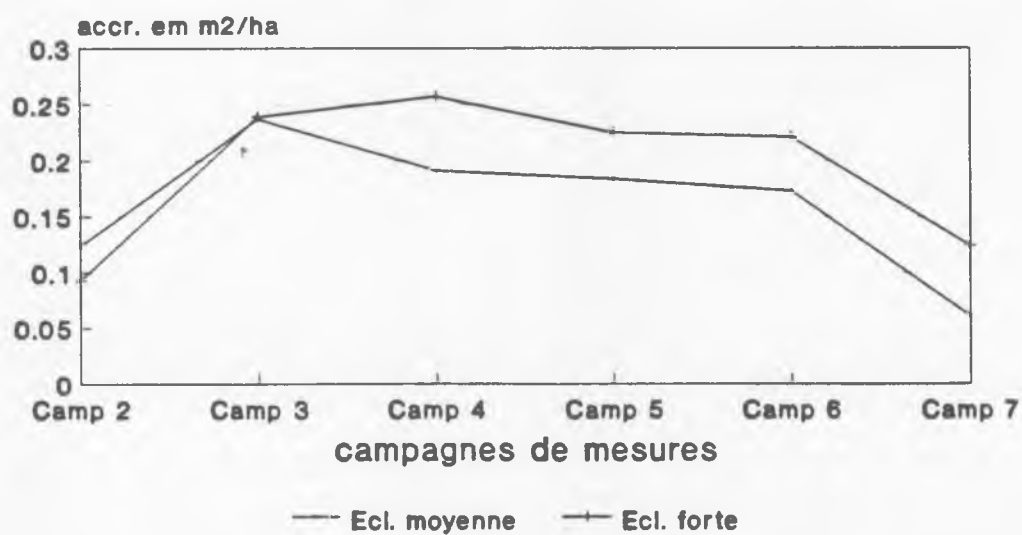


Tableau 42 a et b : Accroissements en mm/an sur le diamètre, sans les recrutés

MOPRI

Essences principales

	Camp. 1 à 2	Camp. 2 à 3	Camp. 3 à 4	Camp. 4 à 5	Camp. 5 à 6	Camp. 6 à 7	Camp. 7 à 8
Témoin	3,83	2,84	2,56	3,31	2,7	2,7	2,21
Ecl. Moyenne	5,2	4,95	4,11	4,08	3,06	2,87	2,21
Ecl. Forte	5,97	5,46	4,56	4,60	3,71	3,27	2,56

Essences principales catégorie 1

	Camp. 1 à 2	Camp. 2 à 3	Camp. 3 à 4	Camp. 4 à 5	Camp. 5 à 6	Camp. 6 à 7	Camp. 7 à 8
Témoin	4,41	3,38	2,79	4,03	3,41	3,25	2,71
Ecl. Moyenne	5,49	5,17	4,28	4,78	3,81	3,68	2,75
Ecl. forte	6,64	6,17	5,16	5,93	4,83	4,35	3,52

IROBO

Essences principales

	Camp. 1 à 2	Camp. 2 à 3	Camp. 3 à 4	Camp. 4 à 5	Camp. 5 à 6	Camp. 6 à 7
Témoin	3,29	2,52	2,44	2,95	2,44	3,01
Ecl.	4,5	4,83	4,34	4,86	4,21	4,15
Moyenne	5,3	5,96	5,57	5,57	4,83	4,35
Ecl. Forte						

Essences principales catégorie 1

	Camp. 1 à 2	Camp. 2 à 3	Camp. 3 à 4	Camp. 4 à 5	Camp. 5 à 6	Camp. 6 à 7
Témoin	3,25	2,57	2,73	2,99	2,6	4,88
Ecl. Moyenne	4,8	4,95	4,7	4,9	4,37	4,44
Ecl. Forte	6,14	6,37	6,36	5,93	5,58	5,11

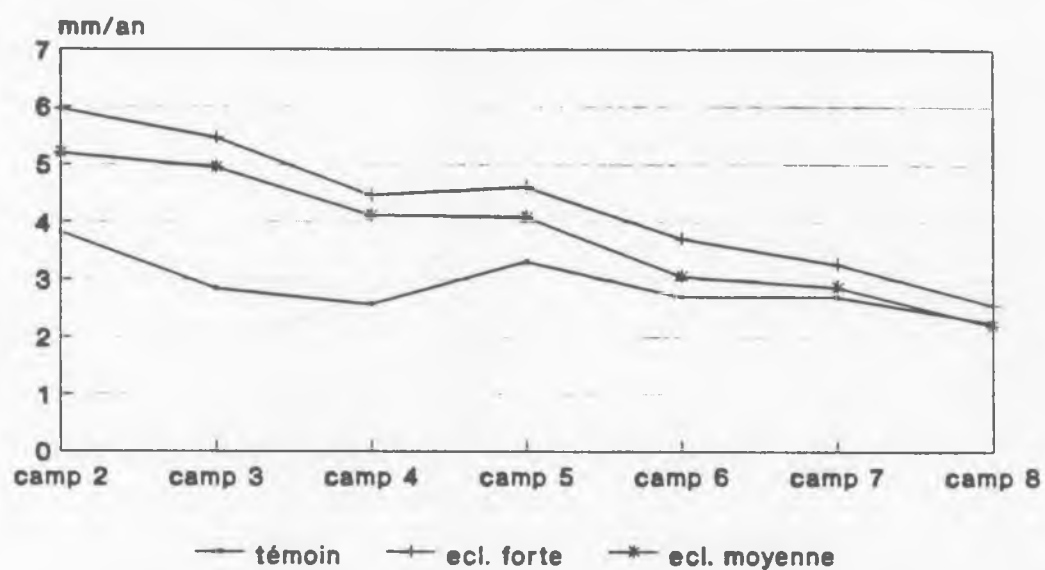
Les deux séries d'accroissements des parcelles traitées ont été pondérées en enlevant à chaque campagne, les accroissements observés en parcelles témoins. Nous pouvons ainsi visualiser isolément l'effet des traitements (cf. figures 21 et 22) :

- à Mopri, l'accroissement chute régulièrement depuis la campagne 3 ;
- à Irobo, la courbe des accroissements a une forme "en cloche".

Pour les deux dispositifs, la différence entre les accroissements des deux traitements est faible.

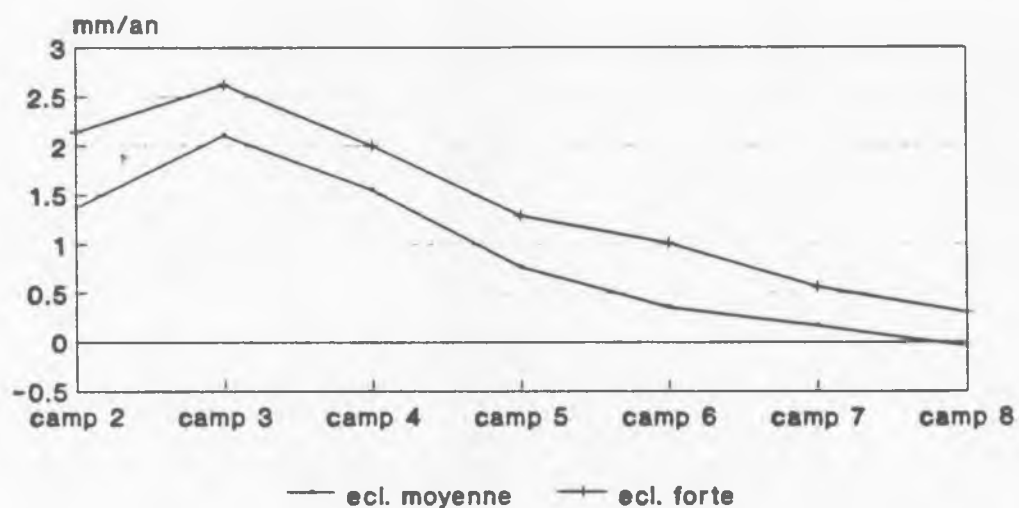
Les résultats sont les mêmes pour les essences de catégorie 1 regroupées.

Figure 21 a : Accroissements annuels par campagnes, sur le diamètre - Mopri - Essences principales



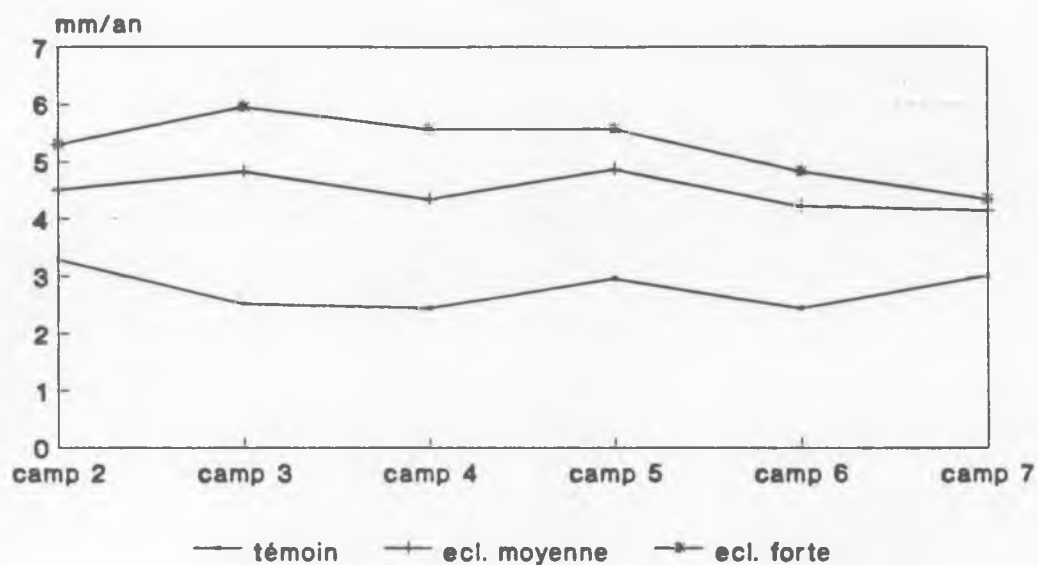
les recrutés et les morts ne sont pas pris en compte

Figure 21 b : Accroissements annuels par campagnes, sur le diamètre - Mopri - Essences principales - pondération par le témoin



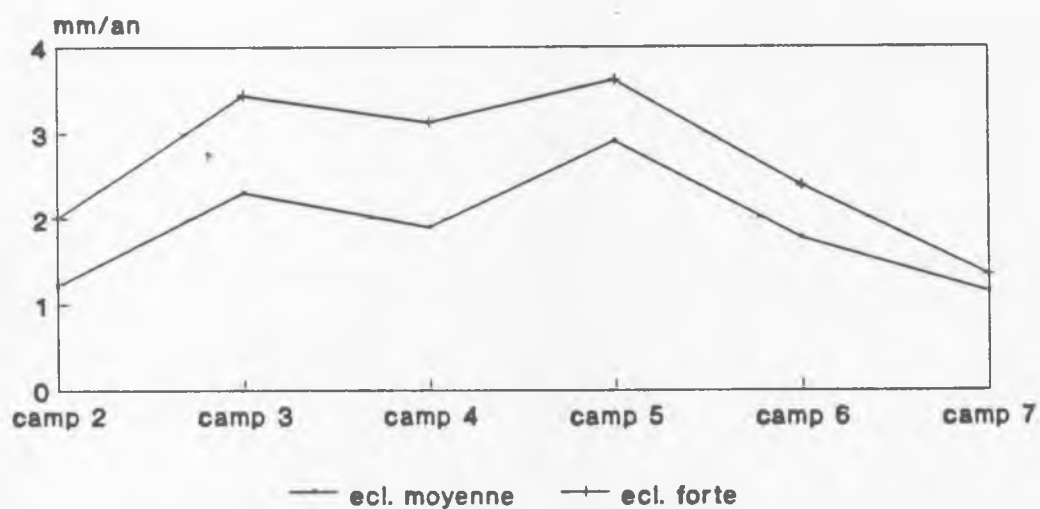
les recrutés et les morts ne sont pas pris en compte

Figure 22 a : Accroissements annuels par campagnes, sur le diamètre - Irobo - Essences principales



les recrutés et les morts ne sont pas pris en compte

Figure 22 b : Accroissements annuels par campagnes, sur le diamètre - Irobo - Essences principales - pondération par le témoin



les recrutés et les morts ne sont pas pris en compte

Variabilité et dispersion pour huit essences

Examinons maintenant, le comportement de 8 essences (4 par traitement) prises séparément. La moyenne et la dispersion des accroissements de chaque espèce est analysée, par campagne à l'aide de "boxplots" pour la classe de diamètre le mieux représentée : 10 à 20 cm (cf figures en annexe 19).

Les comportements obtenus sont très variables ; à Mopri, 3 essences sur 4 (Akatio, Lotofa et Ba) présentent un "tassement" de la variabilité de leurs accroissements, les valeurs sont plus regroupées autour de la moyenne.

Pour le Samba et l'Akatio nous avons une baisse de la moyenne au cours du temps. Ceci corrobore les observations faites au niveau des accroissements sur le rayon, toutes essences confondues.

A Irobo, il n'y a pas de phénomène de tassement visible (nouvelle confirmation de l'évolution des accroissements toutes espèces confondues).

Les comportements sont donc très différents. Certaines espèces ont des accroissements très dispersés (Samba), d'autres non (Adjouaba, Niangon, Ba...).

Accroissement par classe de diamètre

L'accroissement moyen par arbre est représenté, par classe du diamètre pour les mêmes espèces les plus représentées dans chaque dispositif (cf. tableaux 43a et b). Le Samba n'a pas été traité pour cause d'effectifs trop faibles. Il en est de même pour la classe de diamètre de plus de 40 cm pour l'Akossika et l'Adjouaba (éclaircie moyenne et forte) ainsi que les Lotofas du traitement éclaircie moyenne.

Pour les autres essences nous avons au moins 18 individus par classe de diamètre.

Les individus de plus de 80 cm de diamètre n'ont pas été pris en considération car leur mesure est incertaine (erreurs courantes).

Les gains par classe de diamètre sont assez variables passant de +14 à + 221 % sur les essences étudiées. Les plus forts gains sont observés pour le Niangon, l'Akossika et l'Adjouaba, à Irobo. Sur les 8 essences étudiées, une seule a des gains plus élevés en éclaircie moyenne qu'en éclaircie forte (le Rikio). L'akatio, le Ba et l'Akossika ont des gains à peu près équivalents pour les deux traitements. Les cinq autres essences présentent un gain supérieur en éclaircie forte, par rapport à l'éclaircie moyenne. *Aucune règle générale stricte ne se dégage par classe de diamètre en ce qui concerne l'intensité de l'effet éclaircie forte par rapport à l'éclaircie moyenne. Cependant, les plus forts gains sont principalement observés pour les petites classes de diamètre.*

Ainsi les effets "composition floristique" et "structure du peuplement" entre les parcelles des différents traitements sont très nets et dorénavant les deux méthodes de simulation décrites en méthodologie ("remplacement" et bootstrap) seront utilisées.

Tab. 43 a : MOPRI : Accroissements par classe de diamètre pour les essences les plus représentées en mm/an

Essence	Classe de diamètre (cm)	Accroissements			Gains (%)	
		témoin	Ecl. moyenne	Ecl. forte	E.M./Te	E.F./Te
Ba	10-20	2,0	3,0	3,4	50	66
	20-40	3,1	4,0	4,7	28	52
	40-80	4,4	5,9	5,6	40	31
	Toutes	3,1	4,3	4,5	38	46
Akatio	10-20	3,2	4,7	4,5	47	38
	20-40	5,0	5,7	6,5	14	30
	40-80	3,0	4,6	4,5	52	50
	Toutes	3,7	5,0	5,4	34	37
Lotofa	10-20	3,5	4,3	5,1	22	45
	20-40	3,4	4,6	5,3	34	55
	40-80	2,8	-	3,6	-	30
	Toutes	3,2	3,8	4,7	18	44
Lohonfé	10-20	3,5	4,1	4,3	18	24
	20-40	3,7	5,0	4,6	33	24
	40-80	2,7	3,0	5,1	14	89
	Toutes	3,3	4,0	4,7	23	42

Tab. 43 b : IROBO : Accroissements par classe de diamètre pour les essences les plus représentées en mm/an

Essence	Classe de diamètre (cm)	Accroissements			Gains (%)	
		témoin	Ecl. moyenne	Ecl. forte	E.M./Te	E.F./Te
Niangon	10-20	2,3	4,1	5,7	77	145
	20-40	4,3	5,8	7,2	36	68
	40-80	5,3	8,2	7,9	56	51
	Toutes	4,0	6,0	6,9	53	75
Rikio	10-20	4,9	7,6	8,4	54	72
	20-40	7,2	9,8	8,6	36	19
	40-80	6,3	9,4	7,8	49	23
	Toutes	6,2	8,9	8,3	45	34
Adjouaba	10-20	1,0	2,3	3,0	139	209
	20-40	1,6	3,4	3,7	105	126
	40-80	-	-	-	-	-
	Toutes	1,5	2,8	3,5	80	125
Akossika	10-20	0,8	2,1	2,4	186	221
	20-40	2,0	2,9	3,4	42	69
	40-80	-	-	-	-	-
	Toutes	1,9	2,9	3,0	54	58

Simulations

Méthode du "remplacement"

Dans le tableau suivant (44) sont représentés les résultats des simulations : surface terrière simulée (avec les accroissements en surface terrière observés en terrain) et surface terrière observée en parcelles éclaircies (cf méthodologie).

Ceci a été fait pour quatre essences par dispositif : Ba, Niangon, Akatio et Samba pour Mopri et Rikio, Lotofa, Adjouaba et Akossika pour Irobo puis pour les essences de catégorie 1 et enfin les essences principales (en enlevant les essences étudiées précédemment), traitées comme un ensemble. Ces dernières valeurs donneront une idée des gains obtenus malgré un effet de la composition floristique.

Tableau 44 : Simulation des accroissements en m²/ha gains en %

MOPRI

Essences	EM/TE	EF/TE
Ba	+ 13.4	+ 17.4
Lotofa	+ 5.8	+ 17.2
Akatio	+ 8.0	+ 7.3
Samba	+ 13.9	+ 42.8
Essences principales	+ 6.7	+ 12.6
Essences catégorie 1	+ 8.9	+ 14.3

IROBO

Essences	EM/TE	EF/TE
Niangon	+ 14.9	+ 21.6
Rikio	+ 11.7	+ 12.8
Adjouaba	+ 17.1	+ 14.6
Akossika	+ 11.3	+ 23.7
Essences principales	+ 10.0	+ 13.5
Essences catégorie 1	+ 8.9	+ 16.9

Avec EM/TE = $\frac{\text{Observation en éclaircie moyenne}}{\text{Simulation à l'aide du témoin}}$

et EF/TE = $\frac{\text{Observation en éclaircie forte}}{\text{Simulation à l'aide du témoin}}$

Note : les essences principales et les essences de catégorie 1 représentent toutes les essences de ces groupes sauf celles étudiées séparément. Ces rapports sont calculés tous diamètres confondus, de la première à la dernière campagne.

Nous avons en général un net effet traitement après 12 ou 14 ans de mesure. Les gains sont cependant variables en fonction du dispositif et des essences étudiées.

L'éclaircie forte présente des gains supérieurs à l'éclaircie moyenne.

Le dispositif d'Irobo présente en général des gains supérieurs à ceux de Mopri mis à part pour le Samba (essence pionnière à croissance rapide).

Par campagne de mesure

Nous voulons voir si nous retrouvons, à l'aide de ces simulations, l'écart éclaircies/témoin entre la première et la dernière campagne, observée à l'aide des accroissements sur le rayon notamment à Mopri, toutes essences confondues.

Nous travaillons en appliquant les accroissements calculés en parcelles témoins, aux arbres. Les parcelles traitées, par espèce et par classe de diamètre, entre les différentes campagnes de mesures. Les tableaux sont figurés en annexe 20.

Mopri : les deux essences Ba et Lotofa présentent une diminution des gains dans le temps, à partir de la campagne 2. Ces diminutions se retrouvent pour les essences principales et celles de catégorie 1. Les pentes formées par ces écarts en fonction du temps sont significatives (sans prendre en compte la valeur de la campagne 1 à 2) sauf en ce qui concerne les essences de catégorie 1.

Nous avons donc bien un effet décroissant des traitements. Les différences sont quasiment nulles entre les différents traitements, à la campagne finale.

Irobo : Le phénomène est beaucoup plus irrégulier. Aucune pente n'est significative. Il y a encore souvent des valeurs positives des rapports éclaircie/témoin à la dernière campagne, dénotant un effet "traitement" encore réel.

Les observations faites sur les accroissements sur le rayon, en mm/an sont donc confirmées.

Notons qu'il est normal que les gains d'accroissement en surface terrière par campagne soient nettement plus faibles que ceux obtenus de la campagne 1 à celle finale, car ce dernier rapport représente le gain obtenu en 12 ou 14 ans, selon que l'on est à Irobo ou à Mopri.

Méthode du bootstrap

Résultats par essences (cf. figures en annexe 21)

IROBO :

Rikio	:	Eclaircie. forte : effet pour les arbres > 40 cm de diamètre
		Eclaircie. moyenne : effet pour la classe 30 à 40 cm de diamètre
Niangon	:	Bon effet des éclaircies moyenne et forte

MOPRI :

Ba	:	Bon effet des éclaircies moyenne et forte
Lotofa	:	Effet de l'éclaircie moyenne pour les diamètres 30 à 50 cm de diamètre.
		Effet de l'éclaircie forte pour les diamètres 30 à 40 cm de diamètre.

Pour ces 4 essences nous avons donc en gros un effet positif des traitements. Le Niangon et le Ba réagissent très bien.

En résumé, l'effet des traitements est variable par essence et par classe de diamètre. Cependant, il y a toujours une classe de diamètre où l'effet du traitement est significativement supérieur au témoin (sauf pour l'Akatio en éclaircie forte).

L'éclaircie forte n'a pas systématiquement un effet supérieur à l'éclaircie moyenne.

Pour les autres essences (toutes les essences principales sauf celles étudiées ci-dessus). Il existe un effet positif, quelles que soient les classes de diamètre, hormis pour la classe 40 à 50 cm, pour les éclaircies fortes et moyennes à Mopri et l'éclaircie forte à Irobo.

Liaison entre l'accroissement en surface terrière et surface terrière enlevée initialement

La méthode du "remplacement" a montré que des gains en accroissement de l'éclaircie forte étaient supérieurs à ceux d'éclaircie moyenne.

Peut-on, comme nous l'avons fait avec le recrutement, relier l'accroissement obtenu aux campagnes 8 ou 7 (Mopri ou Irobo) à la surface terrière enlevée initialement ?

Le pourcentage de surface terrière enlevée initialement (essences principales + secondaires), le gain en % de surface terrière, de la campagne finale à la campagne initiale (essences principales, tous diamètres) est analysé sur toutes les parcelles traitées.

Les données sont figurées dans le tableau 35 suivant :

MOPRI		IROBO	
% ST enlevée	R	% ST enlevée	R
48.9	1.321	35.6	1.386
38.3	1.307	27.2	1.332
26.9	1.216	25.4	1.356
39.3	1.325	40.2	1.395
36.0	1.092	27.2	1.266
30.4	1.298	21.7	1.188
44.9	1.245	37.6	1.229
35.5	1.220	27.0	1.242
26.4	1.154	13.8	1.179
50	1.421	37.0	1.266
38.9	1.229	32.1	1.341
28.9	1.089	19.1	1.304
46.7	1.350	33.4	1.456
34.2	1.334	28.0	1.496
31.4	1.274	19.0	1.314

R = Rapport ST finale pour les Essences principales
ST initiale

Résultats

Pour Mopri, la corrélation est significative avec un coefficient de détermination de 0,38. Nous avons pu ajuster aux données la droite suivante : $\text{Gain} = 0,98 + 0,0076 (\% \text{ ST enlevé})$ (cf figure 23).

Pour IROBO

La régression n'est pas significative. Ceci peut s'expliquer, comme pour la relation mortalité/surface terrière ou densité, par le pourcentage élevé d'individus des essences secondaires. (les essences principales sont donc plus "diluées" dans le peuplement et la surface terrière totale aura donc moins d'influence).

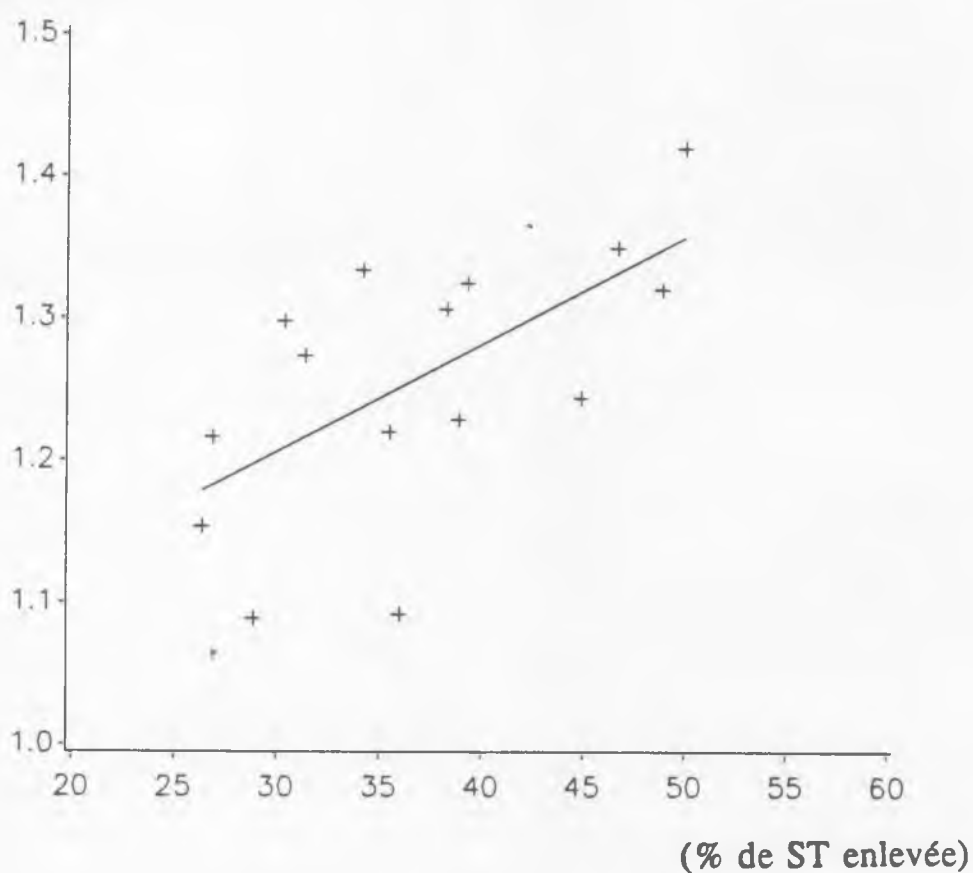
Dans le cas où les essences secondaires ne forment qu'une portion restreinte de la population totale, *l'accroissement serait approximativement prévisible en surface terrière d'une parcelle (ici de 4 ha) en fonction de la surface terrière enlevée.*

Figure 23 : Corrélation entre le gain en surface terrière des essences principales et la surface terrière initialement enlevée, en parcelles traitées

$$\text{Gain en ST} = 0.98 + 0.007 (\% \text{ de ST enlevée})$$

avec $R^2=0.38$

Gain en ST



DISCUSSION/CONCLUSION

Nous allons tout d'abord résumer les résultats obtenus dans les deux dispositifs (cf. tableau de bilan 46).

MOPRI

* Effectifs de diamètre supérieur à 50 cm

- > évolution positive pour les traitements
- > évolution négative pour le témoin

* Arbres recrutés :

Leur nombre est supérieur en parcelles traitées au cours des premières campagnes. Cette différence diminue jusqu'à être quasi-nulle lors de la dernière campagne. Ce comportement diffère grandement par espèces. Pour les 5 essences les plus représentées, ainsi que pour les essences de catégorie 1 regroupées, le recrutement pondéré montre un effet positif des traitements.

* Mortalité :

Le même phénomène que pour les arbres recrutés s'observe. Les arbres de plus de 65 cm de diamètre ont un taux de mortalité plus élevé. Ceci est dû à une mortalité très élevée à la campagne 5, concentrée dans trois parcelles jointives (gros chablis accidentel ?). Il ne s'agit donc pas d'une règle générale.

* Accroissements :

Toutes essences ^{principales} et tous diamètres confondus :

- surface terrière : nous avons le même phénomène que pour la mortalité mais il y a encore une différence entre les parcelles traitées et les parcelles témoins, à la campagne 8 ;
- sur le rayon : même phénomène que pour les recrutés.

Par essence, il existe une grande variabilité. En général, la dispersion des accroissements diminue dans le temps pour les parcelles éclaircies.

Par diamètre : pour les quatre essences les plus représentées, les petites classes de diamètre réagissent mieux que les grandes.

Simulation :

- par "remplacement" ;

Gain de 4,9 à 43 % pour le Ba, le Lotofa, le Samba et l'Akatio ou les autres essences de catégorie 1 ou les autres essences principales confondues. Confirmation de la chute des écarts, éclaircie/témoin, par campagne.

- bootstrap ;

L'effet est variable par essence, quasiment toujours positif. Le reste des essences regroupées confirme cet effet.

IROBO

- * Effectifs de diamètre supérieur à 50 cm

---> évolution positive pour les traitements

---> évolution négative pour le témoin

- * Arbres recrutés :

Leur nombre est supérieur en parcelles traitées au cours des premières campagnes. Cette différence existe encore à la dernière campagne. Le recrutement diffère grandement par espèces. Pour les 4 essences les plus représentées, ainsi que pour les essences de catégorie 1 regroupées, le recrutement pondéré montre un effet positif des traitements.

- * Mortalité :

Les taux sont variables dans le temps. La différence entre les traitements et le témoin est variable.

- * Accroissements :

Toutes essences et tous diamètres confondus

- surface terrière : la courbe a une forme en cloche des parcelles traitées ;
- sur le rayon : les courbes en fonction du temps sont irrégulières, avec cependant une diminution des écarts traitements / témoin dans le temps.

Par essence, il existe une grande variabilité. Il n'y a pas de diminution dans le temps de la dispersion des accroissements.

Par diamètre : pour les quatre essences les plus représentées, les petites classes de diamètre réagissent mieux que les grandes.

Simulation

- par "remplacement"

Le gain est de 9 à 24 % par essences regroupées ou non. Il n'y a pas de diminution significative des écarts entre traitements et témoin dans le temps.

Tableau 46

BILAN

	MOPRI	IROBO	
Recrutement	Ecart décroissant Quasi égalité en C8 le recrutement par parcelles est lié à ST enlevée initialement	Ecart toujours existant	
Mortalité	Ecart décroissant Quasi égalité en C8 la mortalité par parcelle est liée à la densité	Taux variables dans le temps	
Accroissements	<u>Toutes essences et tous diamètres :</u> ST : écart décroissant Ray. : écart décroissant quasi égalité en C8 accroissements en ST par parcelle liés au % de ST enlevé initialement <u>Par essence :</u> -réaction très variable -diminution des écarts dans le temps <u>Par diamètre :</u> les petites classes réagissent le mieux aux traitements <u>Simulations :</u> a) par "remplacement": -gain de 5 à 43% pour les éclaircies -écarts décroissants b) bootstrap effet positif des traitements		 ST : courbe en "cloche" Ray. : écart décroissant courbes irrégulières

- bootstrap

L'effet des traitements est positif par essence. Pour les essences restantes regroupées, il n'y a que peu d'effet de l'éclaircie moyenne. Par contre, l'effet de l'éclaircie forte est net.

Les traitements ont donc un effet positif. Cet effet diminue dans le temps à Mopri jusqu'à devenir très faible pour les accroissements à la dernière campagne (14 ans après éclaircie). A Irobo, l'effet varie dans le temps mais reste encore supérieur aux accroissements des parcelles témoins, à l'année 12.

L'effet des deux types d'éclaircie est variable pour les différents paramètres étudiés. Au niveau du **bilan en surface terrière** la situation peut se résumer ainsi :

Bilan global

$EM > EF > Te$ MOPRI

$EF > EM > Te$ IROBO

avec EM = éclaircie moyenne

EF = éclaircie forte

Te = témoin

$>$ = "a un effet supérieur"

Bilan différencié

Accroissement	$EF > EM$	
Recrutement	$EM > EF$	MOPRI
Mortalité	$EF > EM$	

Accroissement	$EF > EM$	
Recrutement	$EF > EM$	IROBO
Mortalité	$EM > EF$	

Le comportement est donc différent par essence, par type d'éclaircie et par dispositif. De plus les parcelles témoins continuent à évoluer à Irobo comme à Mopri (évolution probablement due à l'exploitation qui a lieu quelques années avant la mise en place de ces dispositifs).

Comment expliquer ces différences d'effet en bilan et dans le temps ?

La différenciation des deux éclaircies est empirique. Nous avons plutôt une continuité du taux de surface terrière des essences secondaires enlevées.

Travailler par parcelle, sans prendre en compte la dénomination de l'éclaircie, permet de relier les grands phénomènes tels que le recrutement ou l'accroissement à la surface terrière initialement enlevée ou la mortalité à la densité.

De plus, on a parfois dévitalisé des essences principales de catégorie 3. En définitive, les peuplements sont très différents ; à Mopri, il ne reste parfois quasiment plus d'essences secondaires et à Irobo, il reste toutes celles de moins de 25 cm.

Le nombre de tiges enlevées étant supérieur à Mopri, on aurait pu penser que les effets de l'éclaircie allaient durer plus longtemps qu'à Irobo. C'est le contraire qui se produit. Peut-être, vu la densité de tiges principales restantes, qu'une concurrence s'établit entre essences principales. Le nombre de tiges de plus de 50 cm de diamètre est nettement plus élevé à Mopri qu'à Irobo (pour les essences principales). Pourtant, l'aspect sur le terrain des parcelles éclaircies reste, après une dizaine d'années, encore très "ouvert", par endroit. Il semble qu'une forte concurrence racinaire se soit établie, malgré une disponibilité en lumière importante.

Une dernière remarque en parcelles témoins à Mopri concerne la mortalité très élevée parmi les grosses tiges de trois espèces dans trois parcelles au nord du dispositif (probablement des chablis). Cette mortalité se traduit par hausse du taux de mortalité de tout le témoin, cette année-là. A titre d'anecdote, le volume perdu à cette campagne 5, sur ces trois parcelles en m^3/ha est de 24,8 m^3 pour les essences principales dont 22,4 m^3 d'essences de catégorie 1 et 2,3 m^3 d'essences de catégorie 2.

Etant donné, à Mopri, l'accroissement de 1,3 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$ en témoin et de 3,7 à 4 m^3 en parcelles éclaircies, de tels événements sont donc capables de remettre en cause une bonne partie des gains obtenus par la réalisation de traitements sylvicoles.

Perspectives

Grossièrement, les éclaircies testées à Mopri ont une action pendant une quinzaine d'années.

L'effet accroissement n'est pas encore terminé à Irobo, en 12 ans. La campagne de mesure n° 8 sur ce dispositif est en cours d'apurement.

Il faudrait donc, pour être sûr de "sceller" ces phénomènes d'éclaircie, une seule (mais fiable) campagne de mesure supplémentaire (campagne 9 dans les deux dispositifs).

La détermination à long terme du temps nécessaire pour pouvoir passer de nouveau en exploitation dépend fortement de la dernière campagne de mesure, notamment à Mopri, où l'on observe une chute de la pente représentant l'accroissement en surface terrière à la campagne 8. C'est pourquoi des modèles à long terme, par exemple, de matrices de passage n'ont pas été essayés ici.

B I B L I O G R A P H I E

AKE ASSI L. 1992. Aspects floristiques de l'aménagement de la forêt naturelle et des produits secondaires utilisés par la population locale. Tropenbos Séminaire sur l'Aménagement Intégré des forêts denses humides et des zones agricoles périphériques (Abidjan) pp. 221-227.

AUBREVILLE A. 1957. Accord à Yangambi sur la nomenclature des types africains de végétation. Bois et Forêts des Tropiques 51 : 23-27.

BERGONZINI J.C. 1993. "Bootstrap" biométrie CIRAD 13 p.

BERTRAND A. 1983. La déforestation en zone de forêt en Côte d'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques 202 : 3-18.

BREVET R., RIMEK F., DOUMBIA F., DIAHUISSIE A. 1993 : Mesures de récolement des données récoltées par la SODEFOR sur les périmètres d'aménagement MOPRI - Rapport de mission IDEFOR/DFO 139p + annexes.

DUPUY B., BREVET R., DOUMBIA F., DIAHUISSIE A. 1993 Sylviculture et productivité de la forêt dense humide en Côte d'Ivoire. Principaux résultats sur l'évolution des peuplements naturels de forêt dense humide soumis à différentes modalités d'éclaircies IDEFOR/DFO Abidjan 49 p. + annexes.

DURRIEU de MADRON L. 1993. Mortalité, chablis et rôle des trouées dans la sylvigénèse avant et après exploitation sur le dispositif d'étude sylvicole de PARACOU. Guyane française. 203 p + annexes.

LANLY J.P. 1991. The Status of Tropical Forests. International student forest symposium UCNW. Bangor-Wales pp. 3-15.

LEDOUX H. 1990. Dispositifs d'étude de l'évolution de la forêt dense ivoirienne suivant différentes modalités d'intervention sylvicole. Présentation de quelques résultats après 10 années d'expérimentation pour le périmètre de Mopri et 8 années pour le périmètre d'Irobo. CTFT/SODEFOR 44 p + annexes.

MIELOT H., BERTAULT J.G. 1980. Etude de la dynamique de la forêt dense de Côte d'Ivoire SODEFOR/CTFT 166 p.

MAITRE H.F. et HERMELINE M. 1985, Dispositifs d'étude de l'évolution de la forêt dense ivoirienne suivant différentes modalités d'intervention.

SODEFOR 1990 - Elaboration d'une base de données permettant l'évaluation de la production des plantations Sodefor.

SCHNELL R., 1971. Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Introduction à la phytogéographie comparée des pays tropicaux 2 vol. CNRS Gauthier-Villars éditeurs 500 p. 452 p.

ANNEXES

annexe 1

Liste des parcelles par traitements

MOPRI

Témoin	3	4	5	7	10	11	17	18	21	25
Ecl. Moy.	6	9	12	14	15	22	23	24		
Ecl. Forte	1	2	8	13	16	19	20			

IROBO

Témoin	2	6	7	8	9	11	14	17	22	25
Ecl. Moy.	3	4	10	12	13	15	16	23		
Ecl. Forte	1	5	18	19	20	21	24			

annexe 2

Liste des codes essences

Les essences principales ont été réparties en trois catégories, selon leur intérêt commercial :

- catégorie 1 : essences de grande qualité
- catégorie 2 : essences de qualité moyenne
- catégorie 3 : essences de qualité moindre

Catégorie 1 :

102	Aboudikro (Sapelli)	Entandrophragma cylindricum	Méliacées
103	Acajou	Khaya ivorensis, anthotheca	Méliacées
106	Aiélé	Canarium sweinfurthii	Burseracées
107	Akatio (Longui)	Gambeya africana	Sapotacées
108	Ako	Antiaris africana	Moracées
109	Akossika	Scottelia sp.	Fiacourtiacées
110	Amazakoué	Guibourtia ehie	Caesalpiniées
111	Aniegré blanc	Aningueria robusta	Sapotacées
112	Aniegré rouge	Gambeya gigantea	Sapotacées
114	Asaméla	Pericopsis elata	Papilionacées
116	Avodiré	Turraeanthus africana	Méliacées
117	Azobé	Lophira alata	Ochnacées
118	Azodau	Afzelia bella	Caesalpiniées
120	Badi	Nauclea diderichii	Rubiacées
122	Bahia	Mitragyna ciliata	Rutacées
123	Bété	Mansonia altissima	Sterculiacées
127	Bossé	Guarea cedrata	Méliacées
130	Dibétou	Lovoa trichilioides	Méliacées
131	Difou	Morus mesozygia	Moracées
135	Faro	Daniellia thurifera	Caesalpiniées
136	Fraké (Limba)	Terminalia superba	Combretacées
137	Framiré	Terminalia ivorensis	Combretacées
138	Fromager	Ceiba pentandra	Bombacées
140	Ilomba (Oualélé)	Pycnanthus angolensis	Myristiacées
141	Iroko	Chlorophora regia, C. excelsa	Moracées
145	Kondroti	Rodognaphalon brevisuspe	Bombacées
146	Kosipo	Entandrophragma candollei	Méliacées
147	Kotibé	Nesogordonia papaverifera	Sterculiacées
148	Koto	Pterygota macrocarpa	Sterculiacées
151	Lingué	Afzelia africana	Caesalpiniées
156	Makoré	Thieghemella heckelii	Sapotacées
158	Movingui	Distemonanthus benthamianus	Caesalpiniées
159	Niangon	Heritiera utilis	Sterculiacées
166	Samba	Triplochiton scleroxylon	Sterculiacées
167	Sipo	Entandrophragma utile	Méliacées
169	Tali	Erythrophleum ivorense	Caesalpiniées
171	Tiama	Entandrophragma angolense	Méliacées

Catégorie 2 :

201 Abalé	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	Lecythidiacées
219 Ba	<i>Celtis mildbraedii</i>	Ulmacées
221 Bahé	<i>Fagara macrophylla</i>	Rutacées
224 Bi	<i>Eribrema oblonga</i>	Sterculiacées
225 Bodioa	<i>Anopyxis klaineana</i>	Rhizophoracées
229 Dabéma	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Mimosées
232 Eho	<i>Ricinodendron africanum</i>	Euphorbiacées
233 Emien	<i>Alstonia congensis</i>	Apocynacées
234 Etimoé	<i>Copaifera salikounda</i>	Caesalpiniées
239 Iatandza	<i>Albizia ferruginea</i>	Mimosées
249 Kroma	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	Irvingiacées
253 Lohonfé	<i>Celtis adolphi frederici</i>	Ulmacées
255 Lotofa	<i>Sterculia rhinopetala</i>	Sterculiacées
257 Melegba	<i>Berlinia</i> sp.	Caesalpiniées
260 Oba (Kapokier)	<i>Bombax buonopozense</i>	Bombacées
264 Pouo	<i>Funtumia</i> sp.	Apocynacées
272 Vaa (Limbali)	<i>Gilbertiodendron</i> sp.	Caesalpiniées

Catégorie 3 :

304 Adjouaba	<i>Dacryodes klaineana</i>	Burseracées
305 Adomonteu	<i>Anthonotha fragrans</i>	Caesalpiniées
313 Aribanda	<i>Trichilia tessmannii</i>	Méliacées
315 Asan	<i>Celtis zenkeri</i>	Ulmacées
326 Bodo	<i>Detarium senegalense</i>	Caesalpiniées
328 Dabé	<i>Erythroxylum mannii</i>	Erythroxylacées
342 Kékélé	<i>Holoptelea grandis</i>	Ulmacées
343 Kodabéma	<i>Aubrevillea kerstingii</i>	Mimosées
344 Koframiré	<i>Ptereopsis hylodendron</i>	Combretacées
350 Lati	<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Caesalpiniées
352 Lo	<i>Parkia bicolor</i>	Mimosées
354 Loloti	<i>Lanea welwitschii</i>	Anacardiacees
361 Ouochi	<i>Albizia zygia</i>	Mimosées
362 Pocouli	<i>Berlinia occidentalis</i>	Caesalpiniées
363 Poré-poré	<i>Sterculia tragacantha</i>	Sterculiacées
365 Rikio	<i>Uapaca</i> sp.	Euphorbiacées
368 Sougué	<i>Parinari</i> sp.	Rosacées
370 Tchiebuessain	<i>Xylia evansii</i>	Mimosées
373 Zaizou	<i>Gymnostemon zaizou</i>	Simaroubacées

Toutes les autres essences constituent le groupe des essences secondaires.

annexe 3

Mopri trait : all Campagne : 1
effectif par ha

	cat1	cat2	cat3
Diameter Classes			
10-20	29	60	6
20-30	9	23	3
30-40	6	7	1
40-50	4	4	1
50-60	3	2	1
60-70	2	1	0
70-80	2	1	0
80-90	1	1	0
90-100	1	0	0
100-120	0	0	0
> 120 cm	0	0	0
ALL	58	98	12

Irobo trait : all Campagne : 1
effectif par ha

	cat1	cat2	cat3
Diameter Classes			
10-20	25	2	27
20-30	12	1	12
30-40	6	1	4
40-50	4	0	2
50-60	2	0	2
60-70	1	0	1
70-80	1	0	1
80-90	0	0	1
90-100	0	0	0
100-120	0	0	0
> 120 cm	0	0	0
ALL	51	6	51

	N/ha
Diameter Classes	
10-20	95
20-30	35
30-40	14
40-50	8
50-60	6
60-70	4
70-80	3
80-90	2
90-100	1
100-120	1
> 120	1
ALL	169

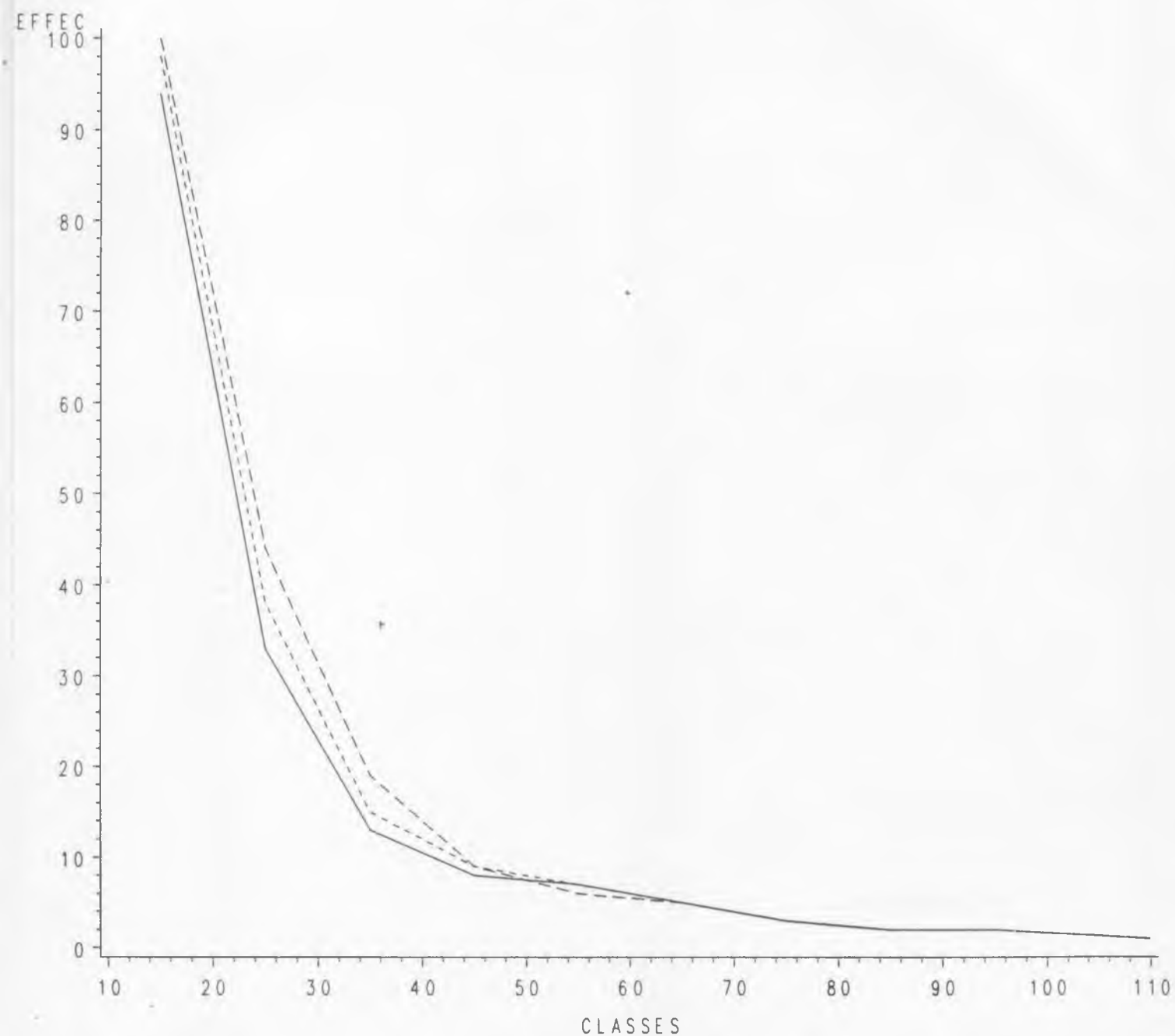
Irobo trait : all Campagne : 1

	N/ha
Diameter Classes	
10-20	54
20-30	25
30-40	11
40-50	6
50-60	4
60-70	2
70-80	2
80-90	1
90-100	1
100-120	1
> 120	0
ALL	107

annexe 4

EVOLUTION DE LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT

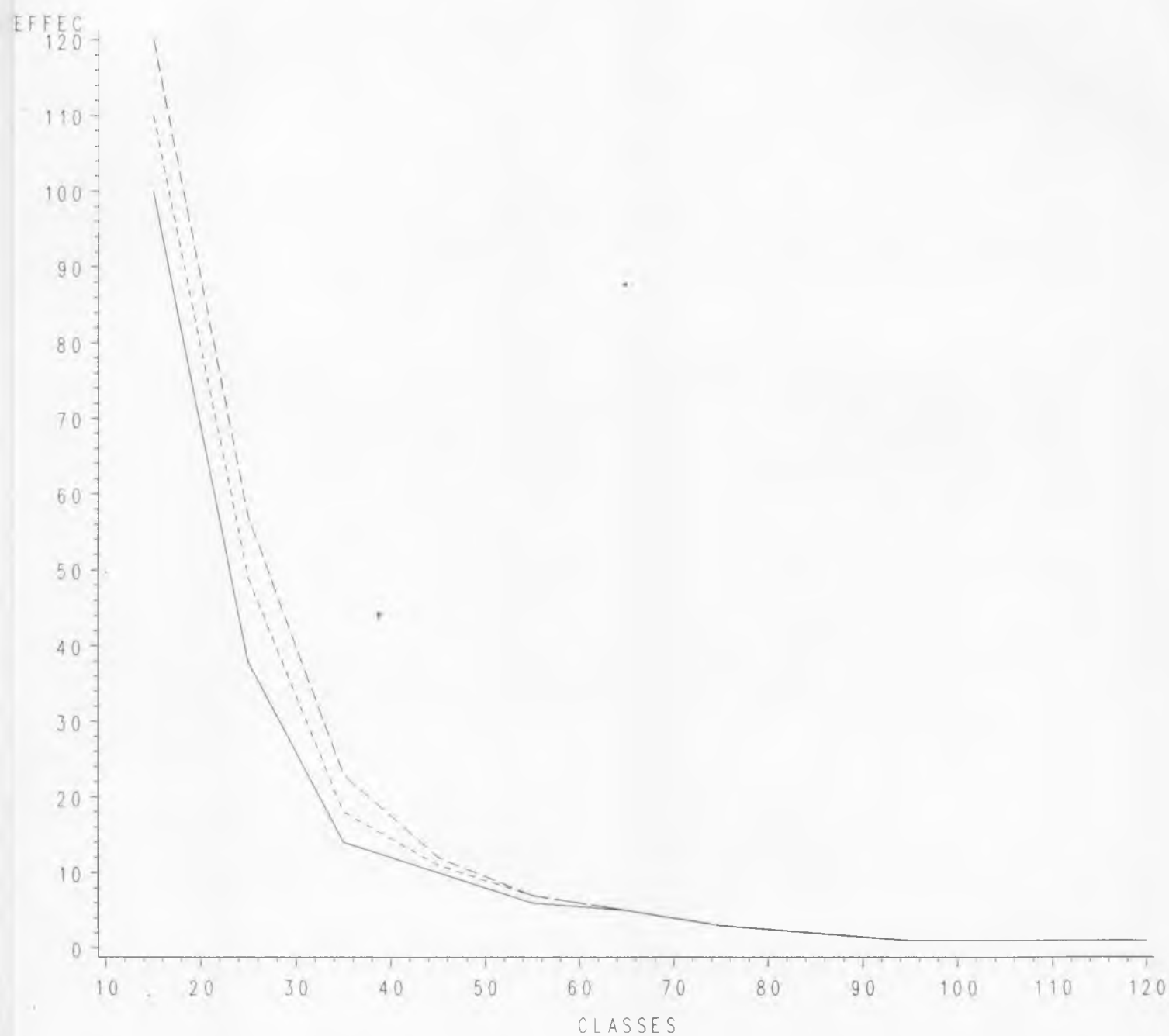
MOPRI TEMOIN ESSENCES PRINCIPALES
Effectifs par ha



trait plein = comp 1 tiret court = comp 4 tiret long = comp 8

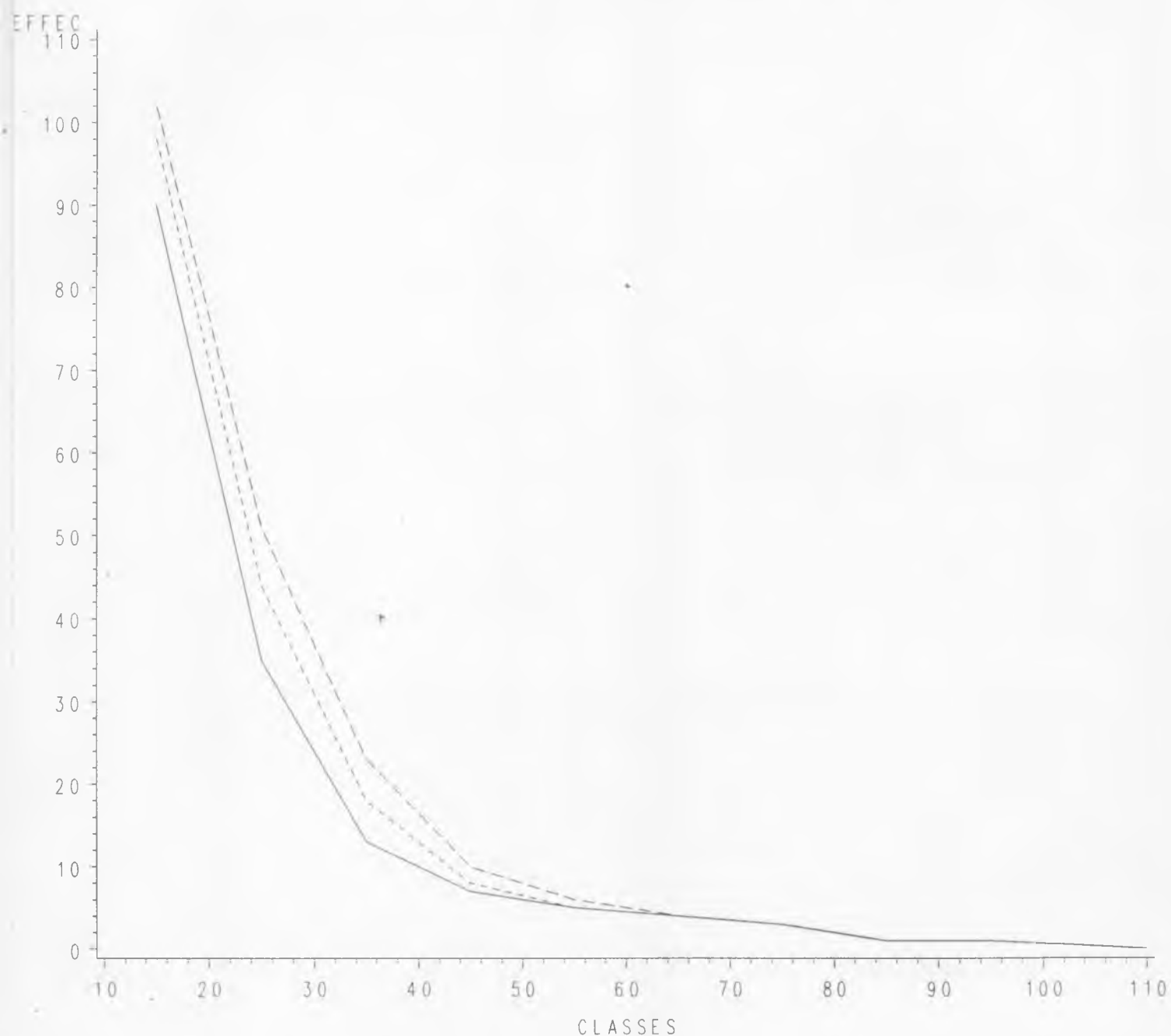
EVOLUTION DE LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT

MOPRI ECLAIRCIE MOYENNE ESSENCES PRINCIPALES
Effectifs par ha



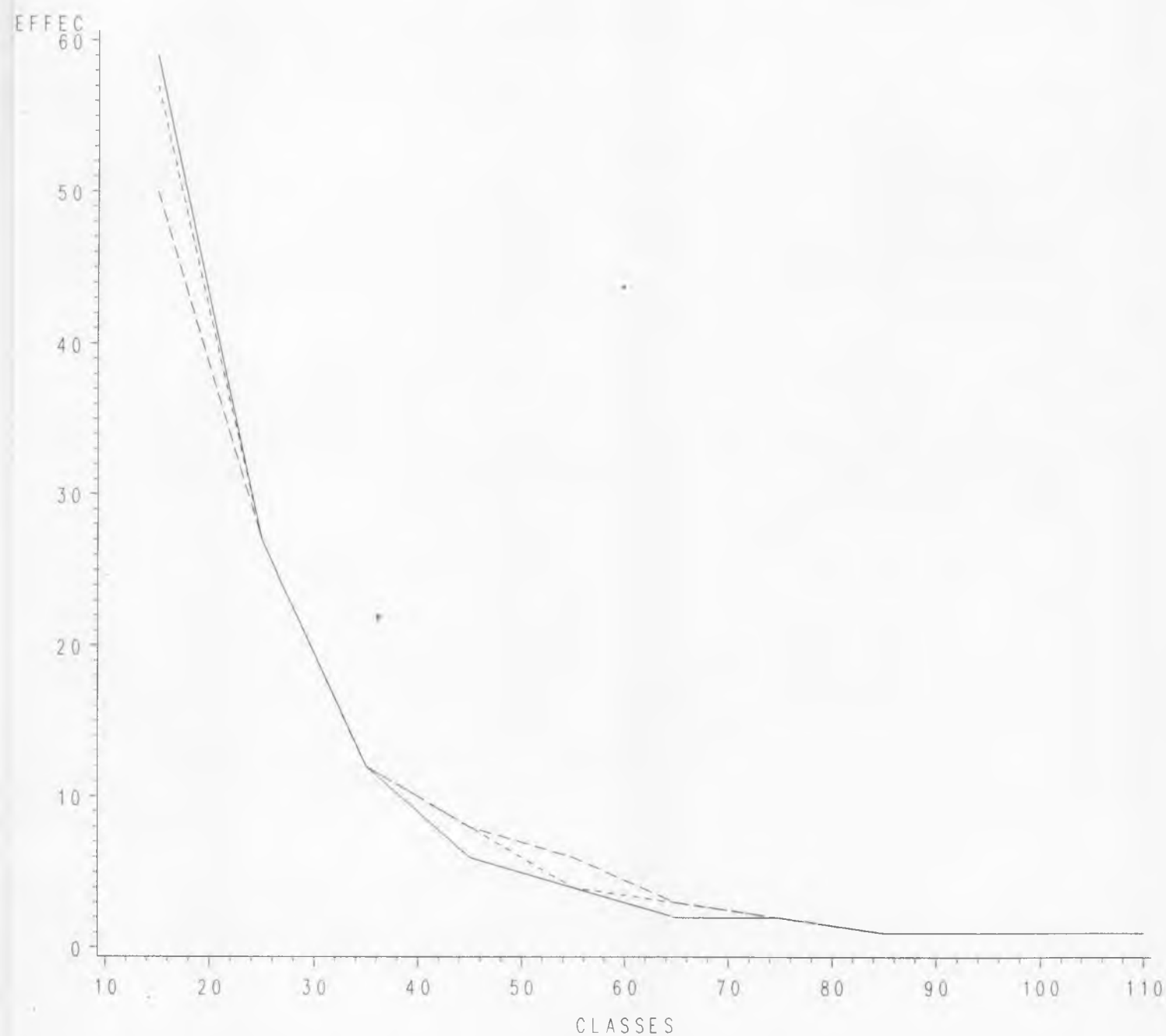
trait plein = comp 1 tiret court = comp 4 tiret long = comp 8

EVOLUTION DE LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT

MOPRI ECLAIRCIE FORTE ESSENCES PRINCIPALES
Effectifs par ha

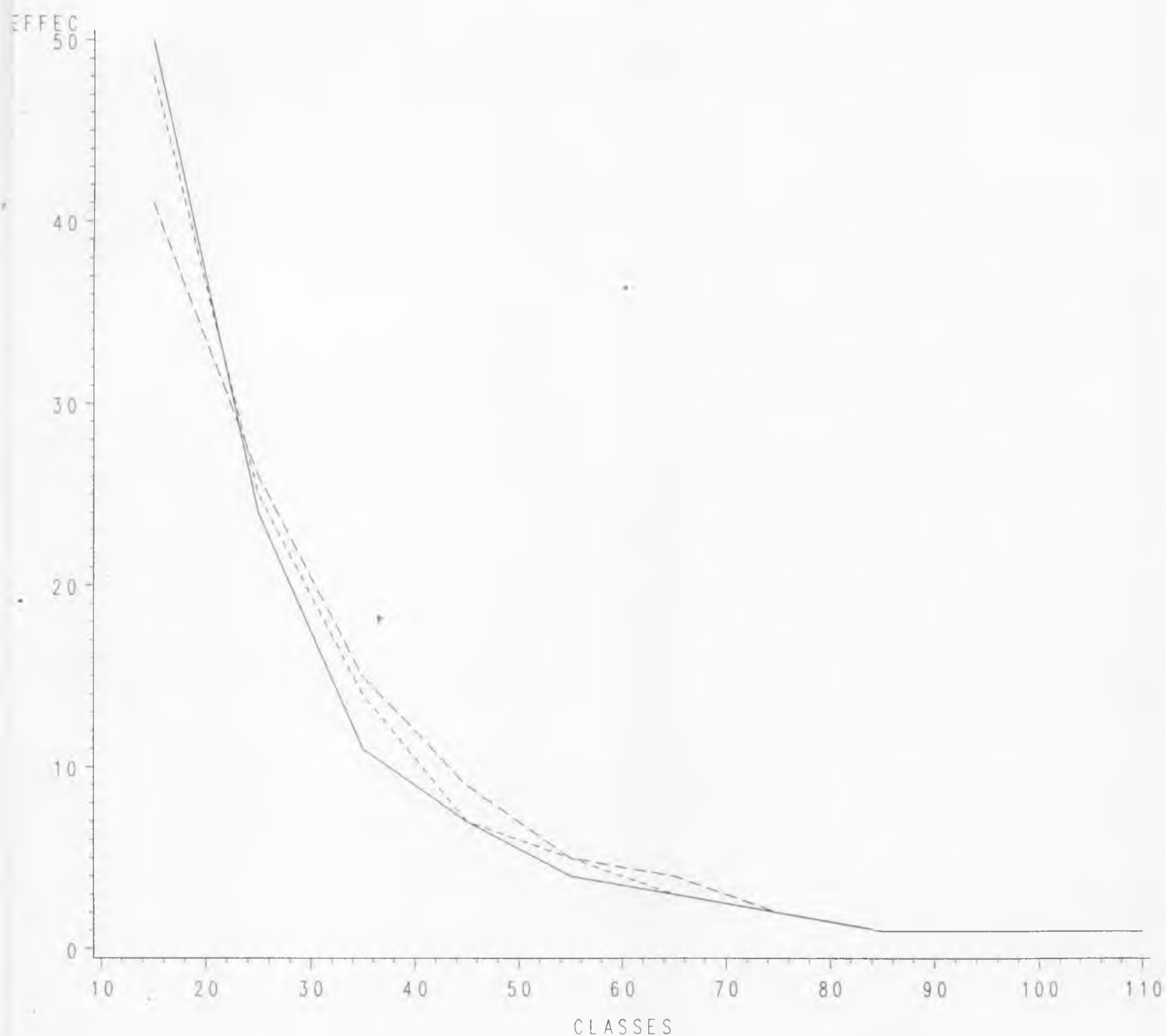
trait plein = camp 1 tiret court = camp 4 tiret long = camp 8

EVOLUTION DE LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT

IROBO TEMOIN ESSENCES PRINCIPALES
Effectifs par ha

trait plein = camp 1 tiret court = camp 4 tiret long = camp 7

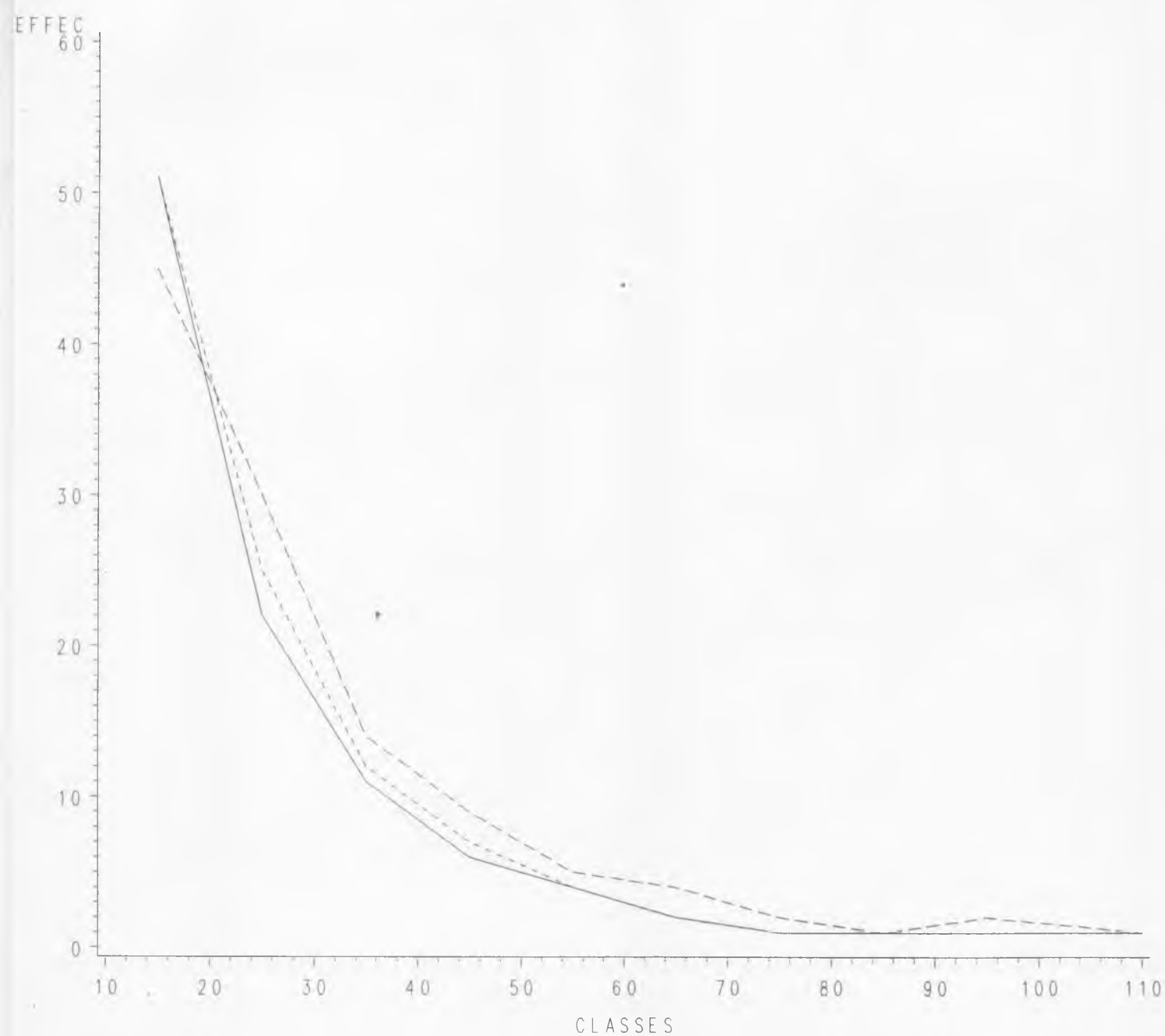
EVOLUTION DE LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT

IROBO ECLAIRCIE MOYENNE ESSENCES PRINCIPALES
Effectifs par ha

trait plein = camp 1 tiret court = camp 4 tiret long = camp 7

EVOLUTION DE LA STRUCTURE DU PEUPLEMENT

IROBO ECL. FORTE ESSENCES PRINCIPALES
Effectifs par ha



trait plein = camp 1 tiret court = camp 4 tiret long = camp 7

Espèces		a	b	c
102	Aboudikro	0,04	0,00	12,30
103	Acajou	0,27	-3,07	12,91
106	Aiélé	0,00	0,00	10,98
107	Akatio	0,27	-3,20	13,30
108	Ako	0,35	-3,31	12,81
109	Akossika	-0,08	0,00	11,25
110	Amazakoué	0,07	-0,90	10,90
111	Aniegré blanc	0,27	-3,20	13,30
112	Aniegré rouge	0,27	-3,20	13,30
114	Asaméla	0,02	0,00	9,51
116	Avodiré	0,07	0,00	6,67
117	Azobé	0,00	-0,70	13,00
118	Azodau	0,00	-0,50	10,30
120	Badi	0,06	-1,55	13,43
122	Bahia	0,34	-3,60	14,03
123	Bété	-0,05	0,00	11,62
127	Bossé	0,10	-2,00	13,70
130	Dibétou	-0,01	0,00	12,16
131	Difou	0,17	-2,00	10,00
135	Faro	-0,60	5,30	9,30
136	Fraké	-0,09	0,00	12,00
137	Framiré	-0,05	0,00	10,40
138	Fromager	0,28	-2,90	12,50
140	Ilomba	-0,05	-0,25	10,00
141	Iroko	0,11	-1,00	9,70
145	Kondroti	-0,05	0,00	12,00
146	Kosipo	-0,07	0,00	10,00
147	Kotibé	0,16	-2,20	13,90
148	Koto	0,30	-3,40	17,00
151	Lingué	-0,50	0,00	10,30
156	Makoré	-0,02	0,00	10,14
158	Movingui	-0,02	0,00	9,06
159	Niangon	-0,03	0,00	9,93
166	Samba	0,24	-3,12	15,15
167	Sipo	-0,06	0,00	10,01
169	Tali	0,00	-0,60	7,80
171	Tiama	0,00	0,00	10,25
Tarif général		0,10	-1,40	11,60

Le volume d'un arbre est calculé suivant l'équation :

$$\text{Volume} = a + b * \text{diam} + c * \text{diam}^2$$

annexe 6

effectifs par campagnes
Mopri trait : temoin

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8
essences								
102	51	51	52	53	52	52	51	53
103	129	133	136	139	144	146	148	157
106	3	3	3	4	3	4	5	5
107	433	431	428	425	376	381	382	375
108	33	33	34	34	35	36	37	38
109	287	295	297	296	291	294	287	278
111	286	283	293	294	283	290	288	291
118	30	30	31	30	30	30	31	30
120	8	9	9	9	9	8	8	8
123	19	19	19	19	25	24	26	27
127	272	271	285	282	277	278	276	265
130	1	1	1	1	1	1	1	1
131	33	32	33	33	30	31	31	33
135	6	7	7	8	5	5	5	4
136	27	32	38	39	45	46	46	51
137	2	2	3	3	6	6	6	8
138	79	110	142	153	172	186	201	214
140	64	62	63	61	60	58	57	55
141	5	5	5	5	5	6	7	8
147	318	340	350	362	380	393	402	431
148	9	9	10	11	11	11	11	13
156	8	8	8	8	8	9	8	8
158	1	1	1	1	1	1	1	1
166	211	232	244	247	255	269	273	288
171	68	69	69	69	70	71	72	74
201	62	60	60	60	58	56	56	55
219	2494	2569	2601	2636	2630	2661	2680	2710
221	25	27	30	32	39	39	40	41
224	95	99	98	99	99	101	102	109
229	114	114	118	114	104	103	103	106
232	16	23	30	37	56	61	73	82
233	60	72	80	84	93	106	108	113
234	13	16	18	18	19	20	20	21
239	3	3	3	3	3	3	3	3
249	20	20	20	19	19	19	19	19
253	196	209	214	219	223	221	223	223
255	327	333	333	332	325	324	332	344
257	170	180	193	200	212	225	230	242
260	7	8	9	10	14	17	19	19
264	92	96	104	106	105	115	118	127
304	118	119	119	117	119	118	115	115
313	47	45	43	43	42	42	41	42
315	103	112	114	116	121	125	131	139
326	1	1	1	1	1	1	1	1
328	64	79	94	94	97	100	97	103
342	4	5	10	12	15	16	16	16
350	28	28	29	29	28	28	28	28
352	12	12	13	12	14	14	13	14
354	86	88	87	89	91	92	95	101
361	21	23	24	21	21	22	21	20
362	1	1	1	1	1	1	1	1
363	48	49	53	57	59	59	63	67
368	48	50	52	51	50	50	50	51
370	13	14	15	17	18	20	18	18
ALL	6671	6923	7127	7215	7250	7395	7476	7646

effectifs par campagnes
Mopri trait : ecl moyenne

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8
essences								
102	36	39	42	43	47	47	48	50
103	159	166	175	180	184	186	194	199
106	4	4	4	7	8	9	8	8
107	355	369	393	393	406	415	419	415
108	22	20	22	21	24	25	25	25
109	273	286	296	296	299	295	298	296
110	.	.	.	.	.	.	.	2
111	242	251	259	265	276	283	285	278
118	17	16	17	17	17	17	18	17
123	5	5	5	5	5	5	5	5
127	307	324	344	355	382	388	390	387
130	.	1	1	2	2	2	2	1
131	21	22	24	24	24	24	24	24
135	6	7	7	8	6	6	6	6
136	24	31	31	35	39	41	42	43
137	.	.	1	1	3	3	3	4
138	36	41	53	67	84	93	112	124
140	69	70	70	69	67	65	64	64
141	4	4	4	5	5	6	6	8
145	1	1	1	1	1	1	1	1
147	234	267	287	304	340	361	384	398
148	13	15	15	17	18	19	18	18
151	1	1	1	1	1	2	2	2
156	7	7	7	7	7	7	7	7
158	4	4	4	4	4	5	5	5
166	79	91	99	105	122	145	159	179
171	87	90	93	93	102	104	109	110
201	85	86	86	84	83	87	85	84
219	2188	2261	2348	2428	2471	2517	2528	2539
221	19	23	25	25	29	30	27	28
224	77	79	86	87	88	90	95	101
229	120	122	128	130	129	130	128	130
232	23	26	25	32	44	47	53	71
233	26	32	37	44	53	57	59	60
234	14	14	14	14	15	15	15	15
239	2	2	3	3	3	3	3	4
249	9	10	9	11	11	11	9	9
253	212	228	260	273	298	316	326	333
255	445	484	525	544	563	574	573	588
257	91	99	104	113	125	135	141	149
260	3	3	8	13	17	25	30	31
264	77	91	103	98	108	112	116	116
304	118	118	120	119	121	124	123	121
313	37	37	37	35	36	35	34	34
315	62	72	77	79	83	90	92	103
326	1	1	1	1	1	1	.	.
328	16	23	30	34	34	39	37	38
342	5	5	7	7	10	13	13	14
350	31	32	32	31	29	29	30	31
352	3	5	6	6	8	10	13	15

(CONTINUED)

effectifs par campagnes
Mopri trait : ecl moyenne

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8
essences								
354	52	53	53	55	58	63	68	75
361	6	6	7	7	6	9	8	8
362	1	3	2	4	3	3	3	3
363	46	48	49	49	57	61	63	67
368	17	19	19	19	20	20	19	20
370	2	1	1	1	1	1	2	2
TOUTES	5794	6115	6457	6671	6977	7201	7327	7465

effectifs par campagnes
Mopri trait : ecl forte

6/4

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8
essences								
102	37	42	41	42	43	44	44	44
103	102	108	110	115	115	116	116	127
106	3	4	6	7	7	7	7	9
107	190	199	199	198	187	190	181	174
108	29	29	30	33	37	37	37	39
109	174	192	202	207	206	210	207	208
111	154	156	165	168	173	172	174	173
118	15	14	15	16	16	16	16	16
120	6	6	6	6	6	6	6	5
123	7	6	5	4	3	4	4	4
127	244	269	278	282	281	286	280	276
131	14	15	16	16	15	16	17	18
135	3	3	3	3	3	3	3	3
136	21	33	40	54	65	69	69	82
137	.	.	.	1	2	1	1	1
138	52	74	94	109	131	138	154	178
140	17	17	17	17	15	16	17	14
141	3	3	3	3	3	5	6	10
145	1	1	1	1	1	1	.	.
146	.	.	.	.	.	.	1	1
147	162	185	203	216	232	250	273	310
148	15	16	17	18	20	21	21	24
156	3	3	4	4	4	4	4	4
158	.	.	1	1	1	1	1	1
166	138	173	190	211	229	254	267	291
171	56	62	62	61	65	68	68	73
201	31	31	31	31	32	29	28	26
219	1898	1985	2029	2062	2084	2097	2100	2118
221	7	7	7	9	15	16	18	21
224	52	55	56	56	56	58	59	64
229	108	104	107	106	101	98	99	92
232	15	20	23	28	50	58	65	81
233	24	32	36	41	45	49	50	50
234	2	3	3	2	2	2	2	3
239	1	1	1	1	1	1	1	2
249	4	3	3	3	3	3	3	3
253	144	160	172	183	190	194	195	206
255	254	275	288	306	309	309	308	323
257	127	134	135	139	138	146	148	154
260	.	1	4	8	14	15	16	17
264	33	31	34	37	37	37	36	39
272	19	24	26	27	25	21	20	17
304	87	91	92	95	94	96	96	94
313	12	12	12	12	12	12	12	13
315	35	38	41	46	49	54	57	60
326	1	1	1	1	1	1	1	1
328	6	7	9	12	12	13	13	15
342	3	3	5	9	9	11	10	11
350	16	14	13	13	13	13	12	14
352	.	.	.	.	.	.	.	1

(CONTINUED)

effectifs par campagnes
Mopri trait : ecl forte

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8
essences								
354	50	51	52	52	58	69	74	86
361	11	13	13	11	16	19	19	22
363	31	37	35	41	43	45	48	53
368	2	3	3	2	2	2	2	4
370	1	1	2	5	6	7	10	11
ALL	4420	4747	4941	5131	5277	5410	5476	5686

effectifs par campagnes
Irobo trait temoin

6/6

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7
essences							
106	25	26	25	22	22	23	23
108	41	42	42	42	43	44	43
109	275	274	272	272	272	272	265
114	8	8	8	8	8	8	8
117	10	10	11	11	10	10	10
118	13	13	13	12	11	11	9
120	12	11	11	11	11	11	10
122	41	41	41	39	38	36	34
127	7	7	7	7	7	7	7
130	32	31	33	37	37	36	35
135	56	56	56	56	56	57	57
136	.	1	1	2	2	2	2
138	.	.	.	1	1	1	1
140	33	34	33	32	33	33	28
141	9	9	9	9	10	10	11
145	57	59	59	59	59	59	59
156	55	59	60	61	62	62	64
159	1329	1337	1332	1312	1304	1292	1264
169	35	35	35	35	34	34	33
171	27	26	25	26	26	26	26
201	1	1	1	1	1	1	1
221	34	36	37	39	40	40	41
224	13	13	14	14	14	14	14
225	44	44	43	43	44	44	44
229	25	24	24	24	24	25	24
232	20	20	20	19	17	17	16
233	2	3	3	3	4	4	4
234	1	1	1	1	1	1	1
249	32	31	31	30	30	30	29
264	22	22	25	27	27	30	30
272	41	41	40	40	40	39	38
304	1277	1282	1289	1292	1293	1292	1274
305	42	42	43	43	43	43	43
313	16	16	16	16	16	16	13
328	1	1	1	1	1	1	1
350	93	92	93	94	99	101	101
352	140	139	142	140	140	138	135
354	7	7	8	8	7	7	7
362	20	21	21	22	23	23	23
365	637	625	615	609	601	580	543
368	70	68	69	68	68	68	67
TOUTES	4603	4608	4609	4588	4579	4548	4438

effectifs par campagnes
Irobo trait: ecl. moyenne

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7
essences							
106	16	17	17	17	18	20	21
108	28	29	30	30	30	30	31
109	211	212	214	212	215	209	205
114	2	2	2	2	2	2	2
117	5	5	5	5	5	5	4
118	9	9	9	9	9	9	9
120	8	9	8	8	8	8	9
122	43	45	45	45	44	42	40
127	9	9	9	9	9	9	9
130	23	23	24	24	24	23	23
135	24	24	25	25	27	27	27
136	1	1	1	1	1	1	1
138	.	.	.	.	.	1	1
140	16	16	18	17	16	17	17
141	5	5	5	5	6	5	6
145	55	56	56	56	55	56	55
156	42	46	51	52	54	53	53
159	1203	1207	1214	1194	1181	1168	1132
169	23	24	25	25	26	26	27
171	29	30	31	32	32	32	32
221	24	29	29	30	31	36	39
224	18	18	18	19	19	19	21
225	22	23	24	23	24	24	23
229	22	21	21	21	22	22	22
232	20	19	19	18	19	22	23
233	1	1	1	1	1	1	2
234	1	1	1	1	1	1	1
249	22	22	22	23	23	23	23
264	8	10	11	13	21	33	39
272	3	3	3	3	3	3	3
304	814	832	832	834	845	848	850
305	15	15	15	15	14	14	14
313	22	22	21	20	19	20	18
328	1	1	1	1	1	1	1
350	105	107	109	109	111	112	112
352	118	119	125	124	126	130	133
354	10	11	11	11	11	11	11
362	26	28	26	27	26	26	24
365	259	260	259	255	265	263	257
368	73	73	72	71	75	75	75
TOUTES	3336	3384	3409	3387	3419	3427	3395

effectifs par campagnes
Irobo trait: ecl. forte

6/8

	CAMP1	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7
essences							
103	1	1	1	1	1	1	1
106	18	19	19	19	20	24	24
108	20	21	21	22	23	24	24
109	181	181	191	189	191	198	193
114	2	2	2	2	2	2	2
117	3	3	4	4	4	4	5
118	6	6	6	6	6	6	6
120	8	8	8	8	8	8	8
122	31	38	39	40	39	39	40
127	5	5	5	5	5	5	5
130	24	23	23	24	25	25	25
135	13	14	14	14	14	14	14
136	1	1	2	2	3	3	3
138	2	3	5	4	4	4	4
140	18	20	21	18	21	22	22
141	6	6	9	10	10	11	12
145	36	37	37	37	37	38	37
156	24	27	28	31	33	34	35
159	834	862	876	863	881	873	860
169	19	19	20	18	20	20	19
171	26	26	27	27	27	27	27
201	2	2	2	2	2	2	2
221	31	34	35	39	43	46	55
224	3	3	3	3	3	4	4
225	17	18	21	21	24	26	25
229	19	21	21	22	21	19	19
232	15	15	16	18	20	32	32
233	4	4	9	11	10	11	11
234	1	1	1	1	2	2	2
239	1	1	1	.	.	.	.
249	32	31	30	31	31	31	31
260	.	1	1	.	.	1	1
264	35	52	52	54	64	73	70
272	17	17	17	16	16	16	16
304	766	777	798	799	816	826	826
305	16	16	16	16	16	16	16
313	7	7	7	6	7	7	7
326	1	1	1	1	1	1	1
328	1	1	1	1	1	2	2
350	70	70	72	73	76	82	83
352	124	127	127	127	133	136	137
354	6	6	6	6	6	8	7
362	6	6	7	7	7	7	7
363	1	1	1	1	1	1	1
365	278	291	298	292	315	324	327
368	57	58	61	62	66	70	70
TOUTES	2788	2883	2962	2953	3055	3125	3118

annexe 7

effectifs recrutes
Mopri temoin

essences	REC
102	5
103	38
106	3
107	71
108	8
109	25
111	42
118	2
120	1
123	12
127	59
130	.
131	7
135	2
136	33
137	6
138	157
140	3
141	3
147	138
148	6
156	1
158	.
166	102
171	7
201	4
219	354
221	19
224	19
229	27
232	87
233	59
234	9
239	.
249	1
253	59
255	68
257	82
260	12
264	75
304	10
313	4
315	45
326	.
328	57
342	15
350	5
352	4
354	21
361	10
362	.
363	25
368	9
370	7
TOUTES ESS.	1818

effectifs recrutes
Mopri trait: ecl. moyenne

essences	REC
102	16
103	57
106	5
107	113
108	6
109	64
110	2
111	61
118	2
123	.
127	150
130	2
131	4
135	2
136	21
137	4
138	91
140	5
141	4
145	.
147	185
148	6
151	1
156	.
158	1
166	103
171	31
201	12
219	470
221	13
224	26
229	43
232	64
233	40
234	1
239	2
249	4
253	153
255	197
257	66
260	28
264	77
304	10
313	2
315	45
326	.
328	28
342	12
350	5
352	13
354	29
361	4
362	4
363	27
368	8
370	1
TOUTES ESS.	2320

effectifs recrutes
Mopri trait: ecl. forte

7/3

essences	REC
102	9
103	40
106	6
107	51
108	14
109	59
111	47
118	3
120	1
123	1
127	95
131	5
135	.
136	66
137	2
138	136
140	2
141	7
145	.
146	1
147	176
148	12
156	2
158	1
166	165
171	22
201	2
219	369
221	18
224	18
229	22
232	83
233	29
234	2
239	1
249	.
253	92
255	123
257	53
260	17
264	16
272	8
304	13
313	2
315	28
326	.
328	13
342	13
350	2
352	1
354	48
361	18
363	30
368	3
370	10
TOUTES ESS.	1957

effectifs recrutes
Irobo temoin

7/4

	REC
essences	
106	3
108	3
109	11
114	.
117	1
118	.
120	.
122	1
127	.
130	8
135	2
136	2
138	1
140	6
141	2
145	3
156	10
159	98
169	2
171	1
201	.
221	10
224	1
225	2
229	1
232	2
233	2
234	.
249	.
264	10
272	4
304	43
305	1
313	1
328	.
350	11
352	8
354	1
362	3
365	52
368	4
TOUTES ESS.	310

effectifs recrutes
Irobo trait : ecl. moyenne

	REC
essences	
106	5
108	5
109	16
114	.
117	.
118	.
120	2
122	3
127	.
130	1
135	4
136	.
138	1
140	11
141	2
145	3
156	13
159	121
169	5
171	4
221	17
224	3
225	4
229	1
232	8
233	1
234	.
249	1
264	31
272	.
304	79
305	.
313	1
328	.
350	13
352	22
354	1
362	3
365	59
368	7
TOUTES ESS.	447

effectifs recrutes
Irobo trait : ecl. forte

7/6

	REC
essences	
103	.
106	10
108	4
109	38
114	.
117	2
118	.
120	.
122	14
127	.
130	3
135	2
136	2
138	3
140	13
141	6
145	3
156	12
159	154
169	4
171	3
201	.
221	28
224	1
225	9
229	4
232	19
233	8
234	1
239	.
249	1
260	2
264	47
272	2
304	94
305	.
313	1
326	.
328	1
350	17
352	23
354	2
362	1
363	.
365	106
368	16
TOUTES ESS.	656

ANNEXE 8 : RECRUTEMENT PONDÉRÉ

Le recrutement est calculé sur 4 ans (3 premières campagnes), en %

Diamètre de recrutement de 13 cm							
Mopri				Irobo			
Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. Forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Akatio	50	87.1	64.3	Akossika	34.5	50	55.6
Samba	100	100	94.74	Niangon	56.2	79.0	75.0
Ba	47.5	73.5	81.1	Adjouaba	37.1	52.9	63.8
Lohonfé	48.5	78.95	90.9	Rikio	80.8	88.9	100
Lotofa	53.3	80	83.8	-			

Diamètre de recrutement de 14 cm							
Mopri				Irobo			
Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. Forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Akatio	56.7	90.0	75.0	Akossika	11.3	25.0	25.9
Samba	75.0	100	100	Niangon	33.3	57.6	75.6
Ba	38.6	68.0	77.2	Adjouaba	18.7	43.5	52.4
Lohonfé	66.7	72.7	57.1	Rikio	57.1	84.2	77.3
Lotofa	75.0	74.2	90.0	-			

Diamètre de recrutement de 15 cm							
Mopri				Irobo			
Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. Forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Akatio	60.6	85.7	80.0	Akossika	12.2	30.4	52.2
Samba	84.6	100	90.0	Niangon	38.8	61.9	86.5
Ba	50.5	73.4	81.9	Adjouaba	16.6	39.1	52.5
Lohonfé	52.6	81.8	58.8	Rikio	45.0	92.9	72.4
Lotofa	75.0	83.3	82.9	-			

Le recrutement est calculé sur 6 ans (4 premières campagnes), en %

Diamètre de recrutement de 13 cm							
Mopri				Irobo			
Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. Forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Akatio	60.0	86.7	69.23	Akossika	44.6	57.7	72.2
Samba	100.0	100.0	100	Niangon	66.3	82.0	79.1
Ba	55.7	82.0	86.5	Adjouaba	39.33	70.0	80.8
Lohonfé	60.6	83.3	88.9	Rikio	75.0	88.9	100
Lotofa	70.0	84.2	85.7	-			

Diamètre de recrutement de 14 cm							
Mopri				Irobo			
Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. Forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Akatio	63.3	96.6	72.7	Akossika	15.0	40.0	40.7
Samba	100	100	100	Niangon	44.2	72.6	80.9
Ba	51.4	75.5	88.6	Adjouaba	22.2	48.7	68.6
Lohonfé	66.7	80.9	89.5	Rikio	66.1	83.3	81.8
Lotofa	83.3	83.9	94.9	-			

Diamètre de recrutement de 15 cm							
Mopri				Irobo			
Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. Forte	Essence	Témoin	Ecl. moy.	Ecl. forte
Akatio	54.6	80.0	80.0	Akossika	19.5	39.1	56.5
Samba	76.9	100	90	Niangon	48.9	71.1	94.2
Ba	41.6	64.9	70.5	Adjouaba	21.1	49.1	68.0
Lohonfé	36.8	81.8	44.4	Rikio	62.1	92.3	81.5
Lotofa	57.1	83.3	88.6	-			

annexe 9

Taux de mortalité par campagne et par classe de diamètre :

Témoin

MOPRI :

Classes de diamètre en cm	10/20	20/35	35/65	> 65	Toutes classes
Campagne 2	1.20	1.75	1.89	1.88	1.47
Campagne 3	1.06	1.28	1.56	2.37	1.26
Campagne 4	1.22	0.61	2.04	2.31	1.23
Campagne 5	2.52	2.21	5.62	8.38	3.19
Campagne 6	1.44	1.12	1.60	3.45	1.48
Campagne 7	1.25	1.56	1.93	3.09	1.53
Campagne 8	1.59	1.32	1.33	4.03	1.61

IROBO :

Classes de diamètre en cm	10/20	20/35	35/65	> 65	Toutes classes
Campagne 2	1.31	1.57	1.59	1.96	1.46
Campagne 3	1.3	1.18	1.09	0.96	1.22
Campagne 4	1.46	1.24	1.99	1.39	1.48
Campagne 5	1.77	1.39	1.79	2.63	1.7
Campagne 6	1.98	1.47	1.24	1.24	1.66
Campagne 7	2.78	2.45	3.15	4.72	2.86

Ces taux de mortalité sont exprimés en %.

Taux de mortalité
Eclaircie Moyenne

MOPRI :

Classes de diamètre en cm	10/20	20/35	35/65	> 65	Toutes classes
Campagne 2	1.59	2.10	1.54	2.71	1.78
Campagne 3	1.82	1.37	1.93	1.81	1.72
Campagne 4	1.35	1.19	1.37	3.86	1.44
Campagne 5	0.91	0.74	2.17	4.18	1.2
Campagne 6	1.23	0.64	1.15	1.79	1.07
Campagne 7	1.21	0.84	1.64	3.14	1.25
Campagne 8	1.36	1.04	1.66	3.46	1.41

Eclaircie moyenne

IROBO :

Classes de diamètre en cm	10/20	20/35	35/65	> 65	Toutes classes
Campagne 2	1.67	0.71	1.41	0	1.26
Campagne 3	1.46	1.86	1.98	1.1	1.65
Campagne 4	1.97	1.8	2.02	1.05	1.88
Campagne 5	1.82	1.79	2.61	2.91	2.04
Campagne 6	1.89	1.61	2.62	0.47	1.87
Campagne 7	3.11	2.51	2.33	2.54	2.71

Taux de mortalitéEclaircie forteMOPRI :

Classes de diamètre en cm	10/20	20/35	35/65	> 65	Toutes classes
Campagne 2	2.71	2.10	2.46	3.21	2.53
Campagne 3	2.42	2.16	4.74	8.21	2.86
Campagne 4	1.62	1.19	1.50	2.67	1.52
Campagne 5	1.86	1.56	2.31	7.33	2.03
Campagne 6	1.68	0.91	1.15	3.06	1.42
Campagne 7	1.68	1.48	1.96	1.93	1.66
Campagne 8	1.86	1.42	2.63	1.36	1.81

Eclaircie forteIROBO :

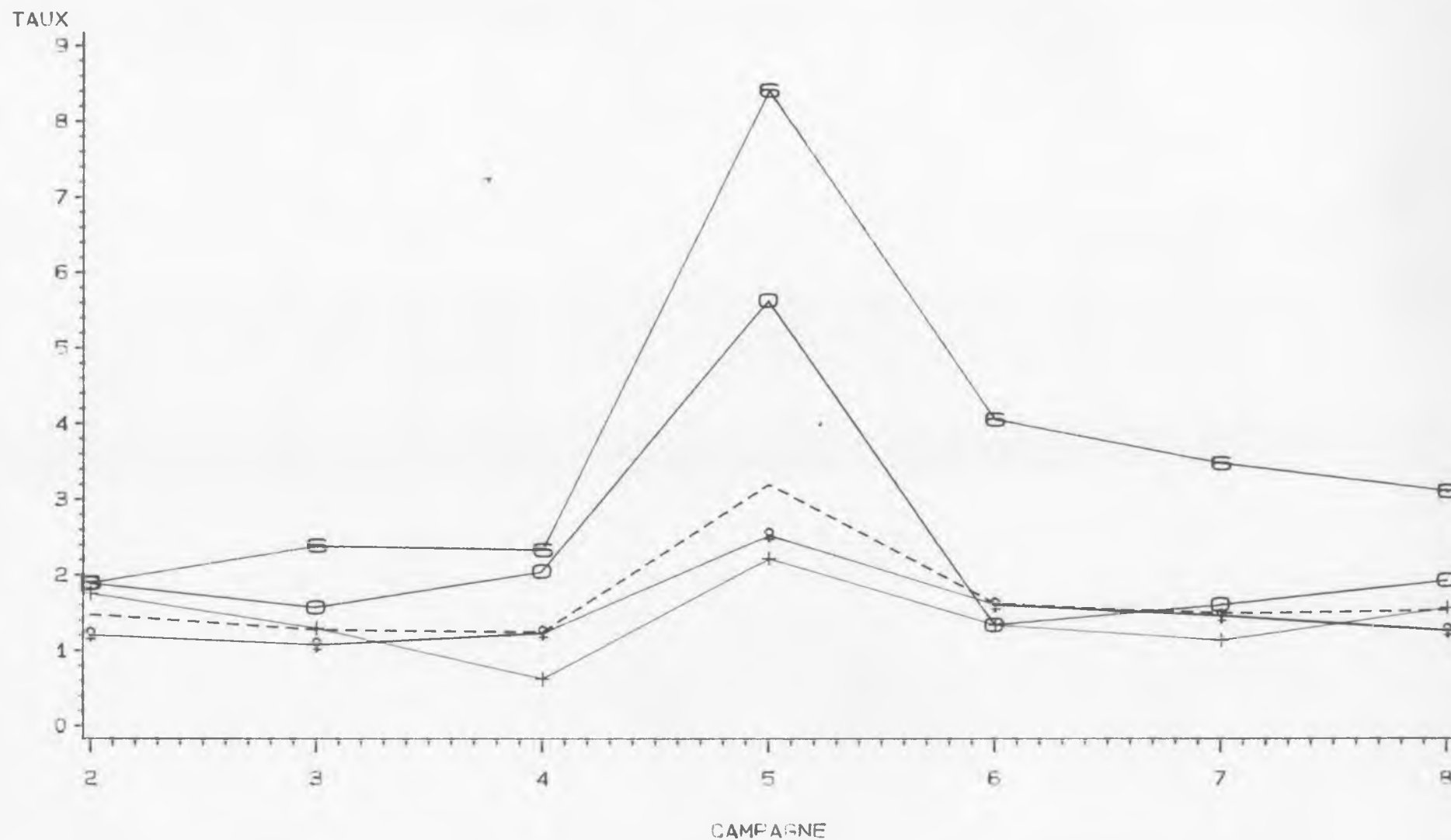
Classes de diamètre en cm	10/20	20/35	35/65	> 65	Toutes classes
Campagne 2	1.53	1.24	2.47	0	1.51
Campagne 3	2.20	0.94	2.95	0.7	1.87
Campagne 4	2.79	2.14	2.47	0.65	2.43
Campagne 5	1.82	0.95	0.96	1.21	1,35
Campagne 6	1.37	1.78	2.15	1.13	1.64
Campagne 7	2.45	1.63	2.21	3.17	2.18

**annexe 10 : Evolution du taux de mortalité par classe de diamètre, toutes
essences principales confondues.**

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

MOPRI ESSENCES PRINCIPALES

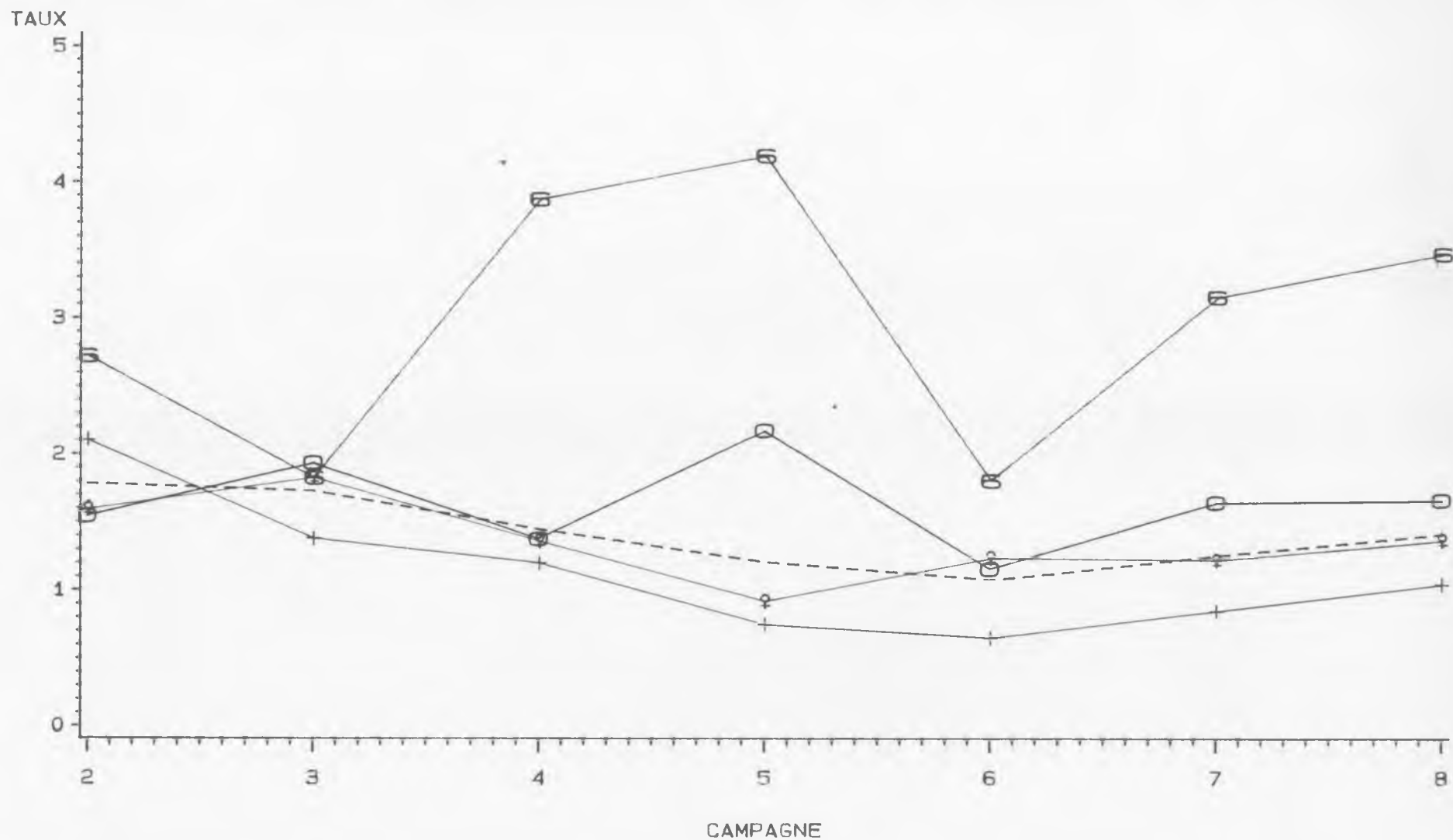
temoin



tinet = ts diam. * = 10-20 + = 20-35 o = 35-65 6 = sup 65 cm

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

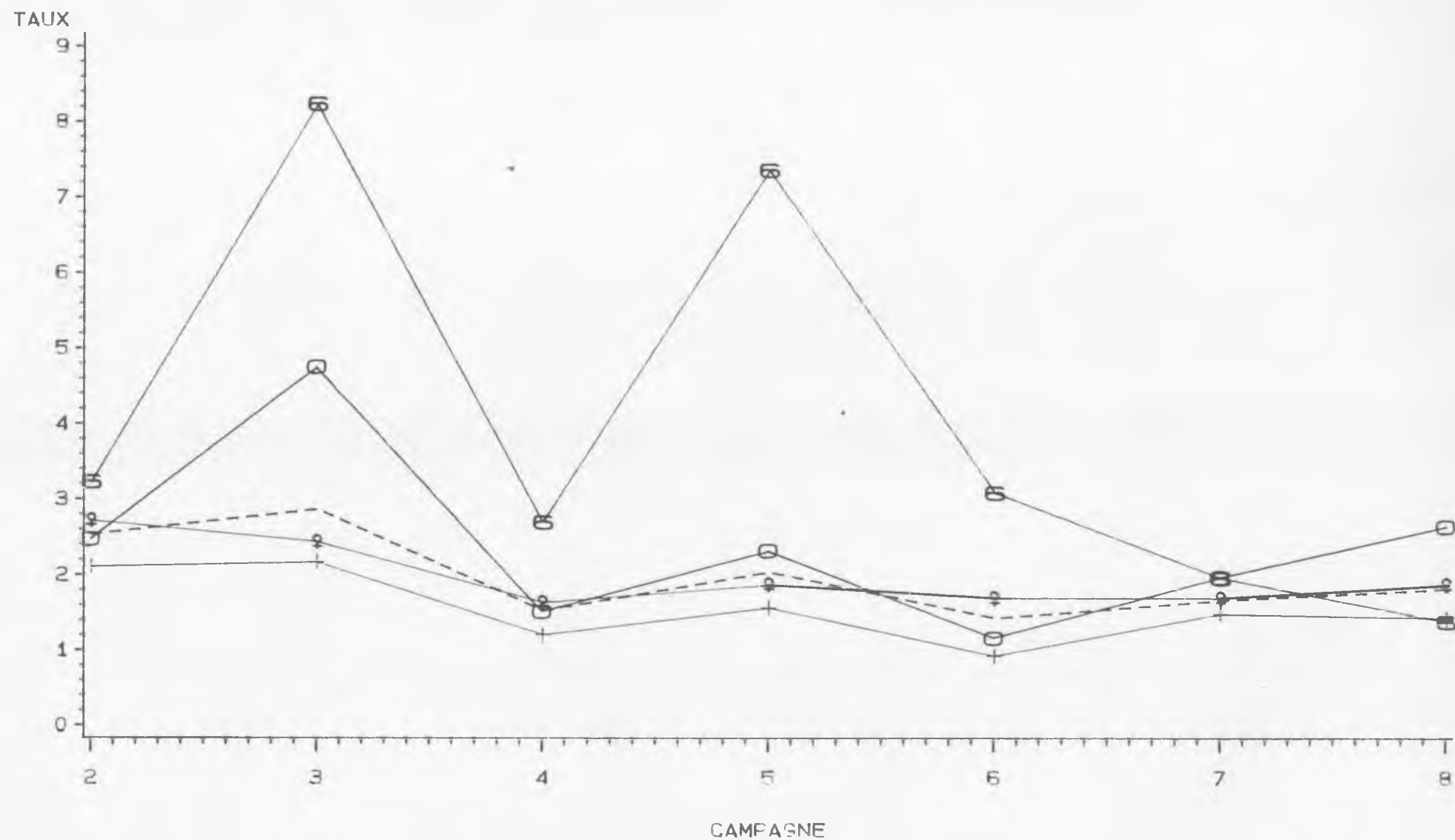
MOPRI ESSENCES PRINCIPALES
eclaircie moyenne



tiret = ts diam. * =10-20 + =20-35 o =35-65 6 =sup65

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

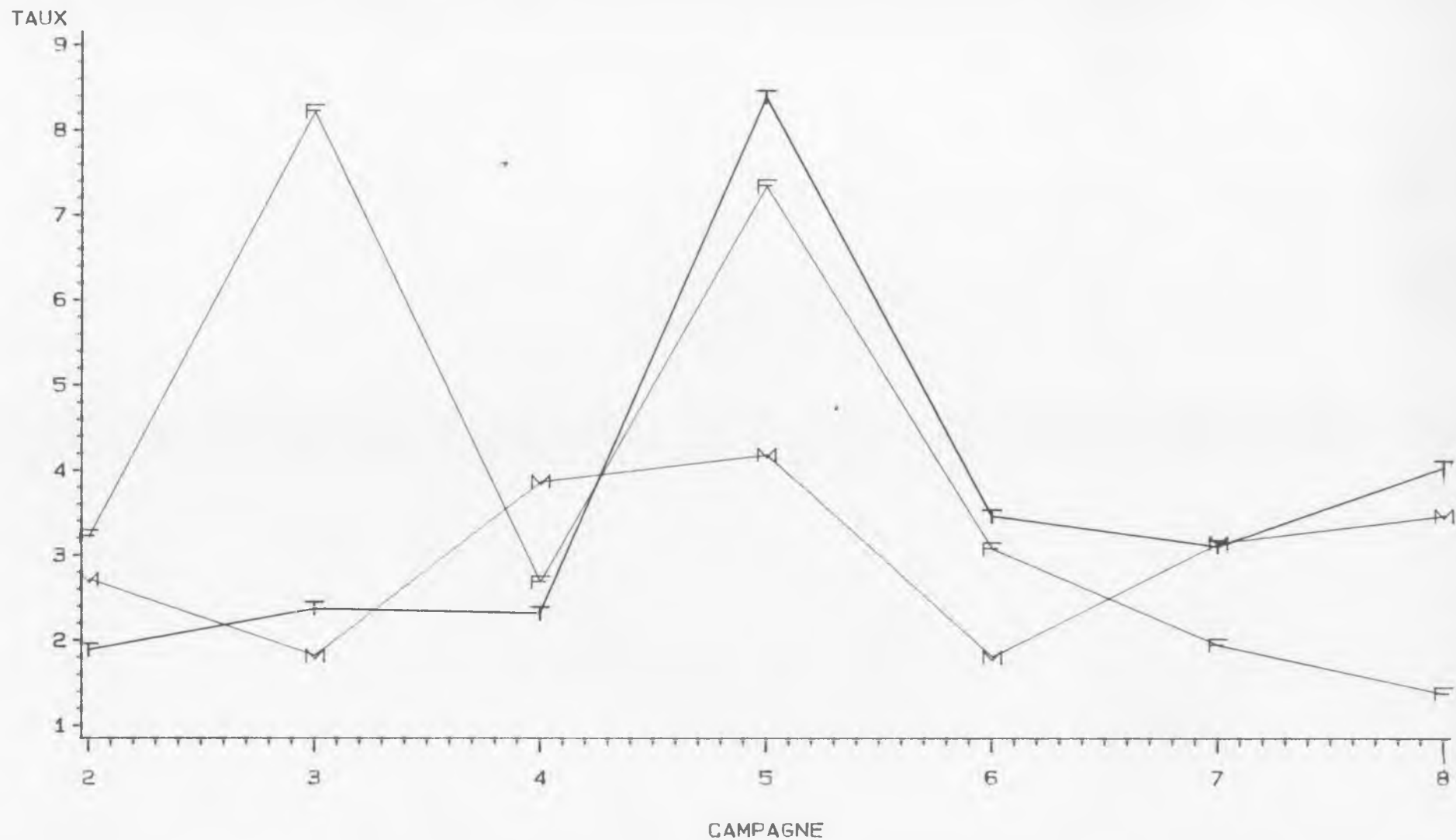
MOPRI ESSENCES PRINCIPALES
eclaircie forte



tiret = ts diam. * = 10-20 + = 20-35 o = 35-65 6 = sup65

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

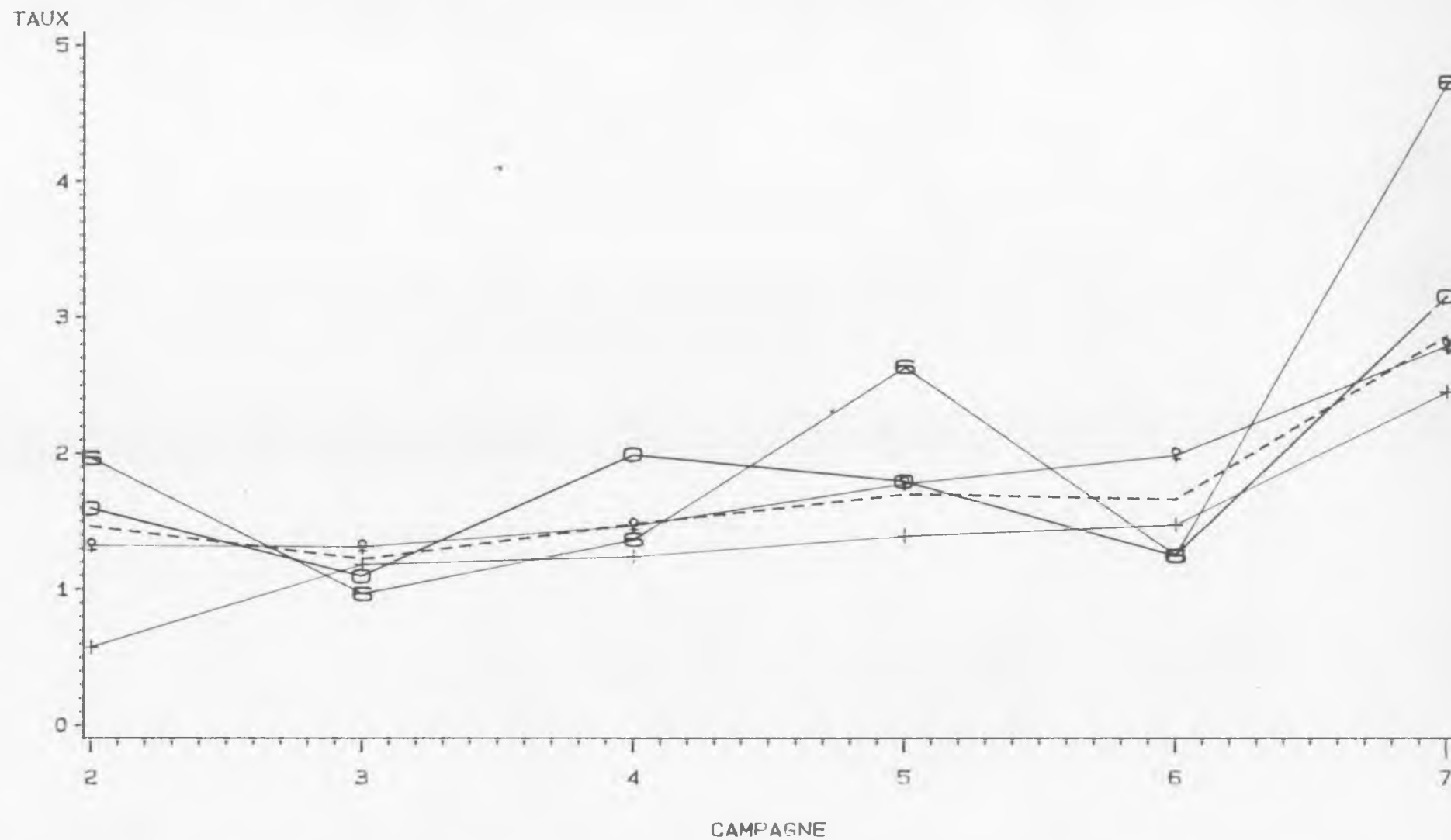
MOPRI ESSENCES PRINCIPALES
diametre superieur a 65 cm



T = temoin M = ecl. moyenne F = ecl. forte

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

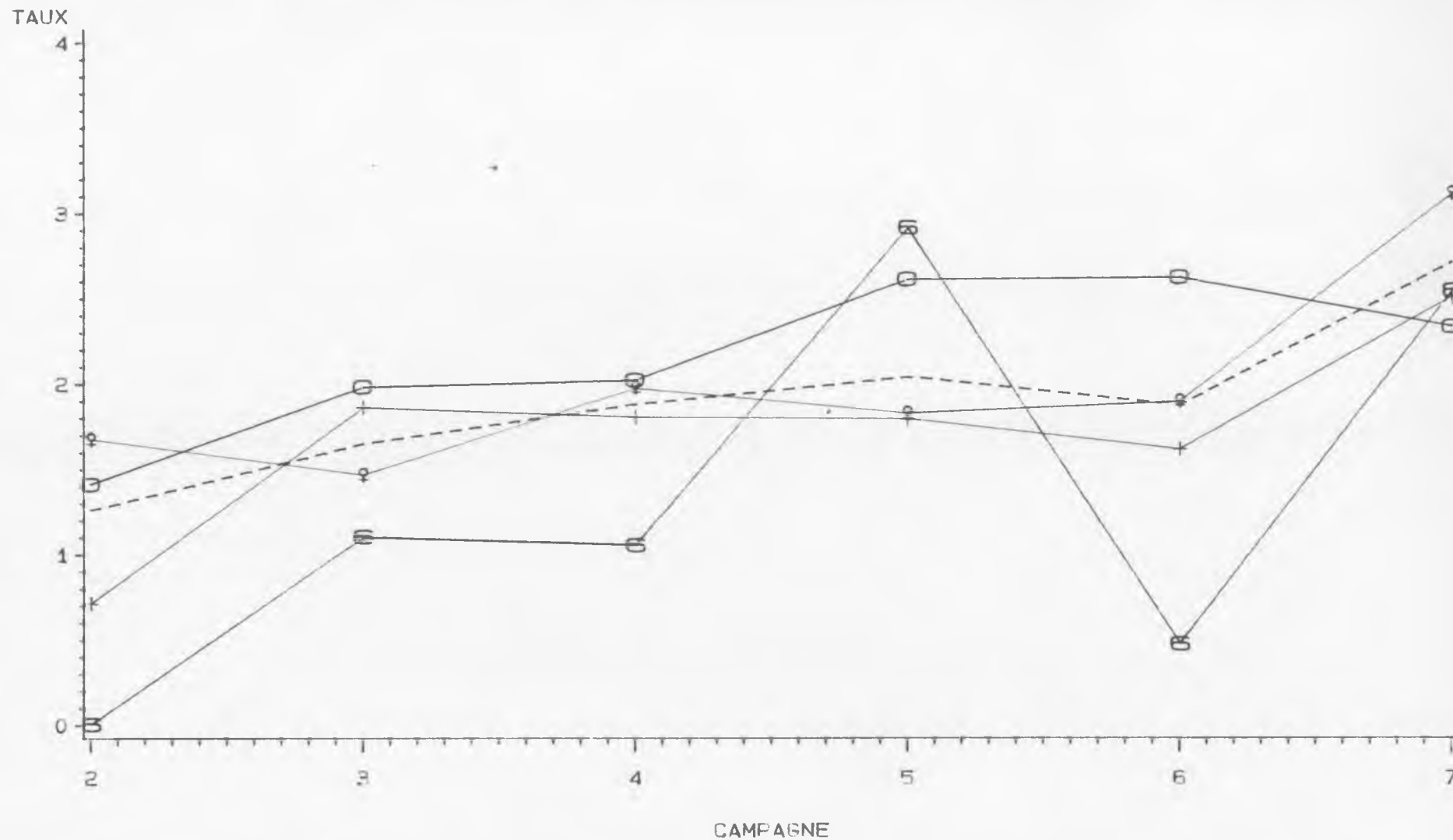
IR080 ESSENCES PRINCIPALES
temoin



tiré = ts diam. *10-20 +20-35 o=35-65 6=sup65

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

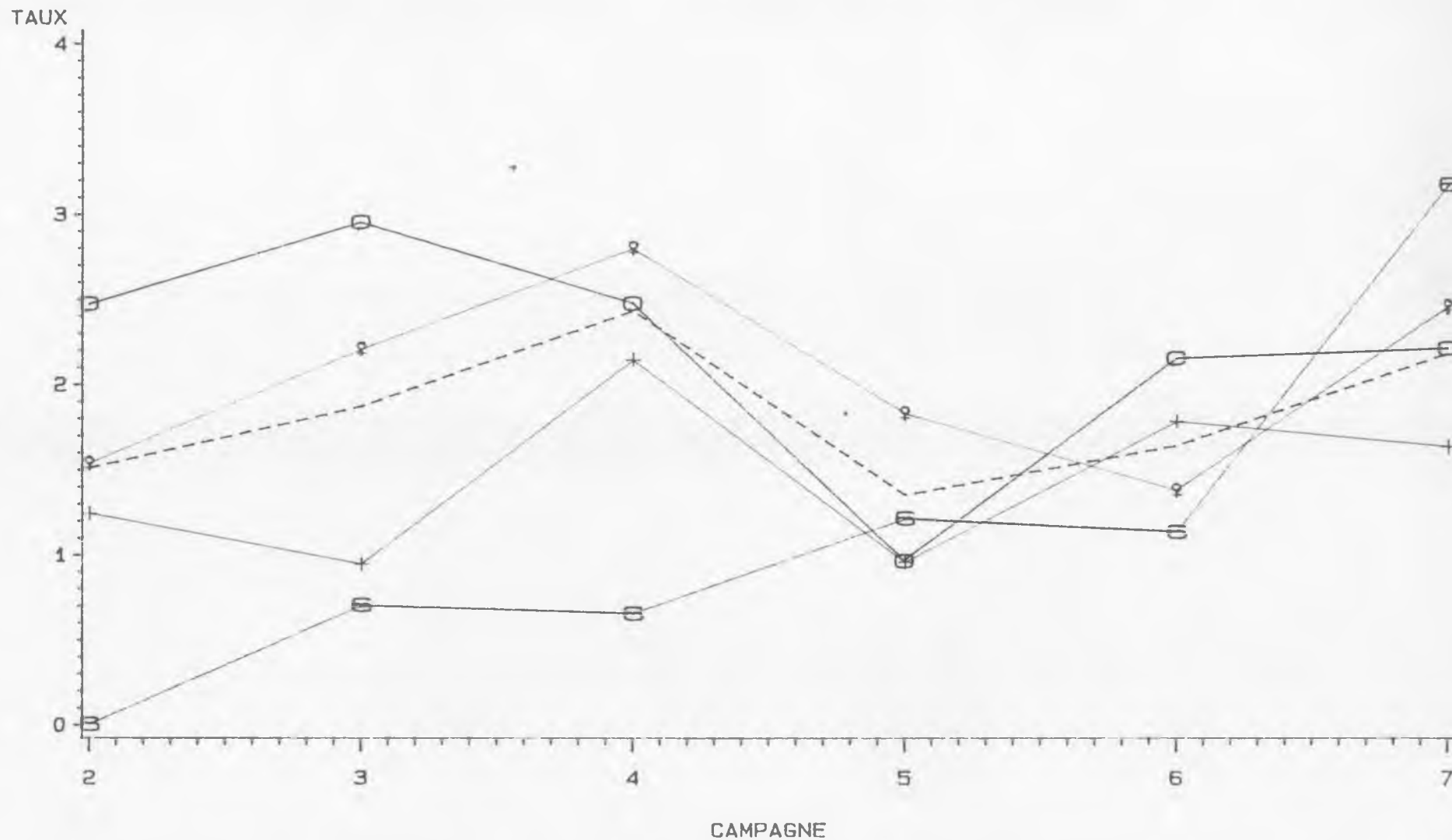
IRCEO ESSENCES PRINCIPALES
eclaircie moyenne



tinet - ts diam. *10-20 +20-35 o=35-65 6-sup65

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

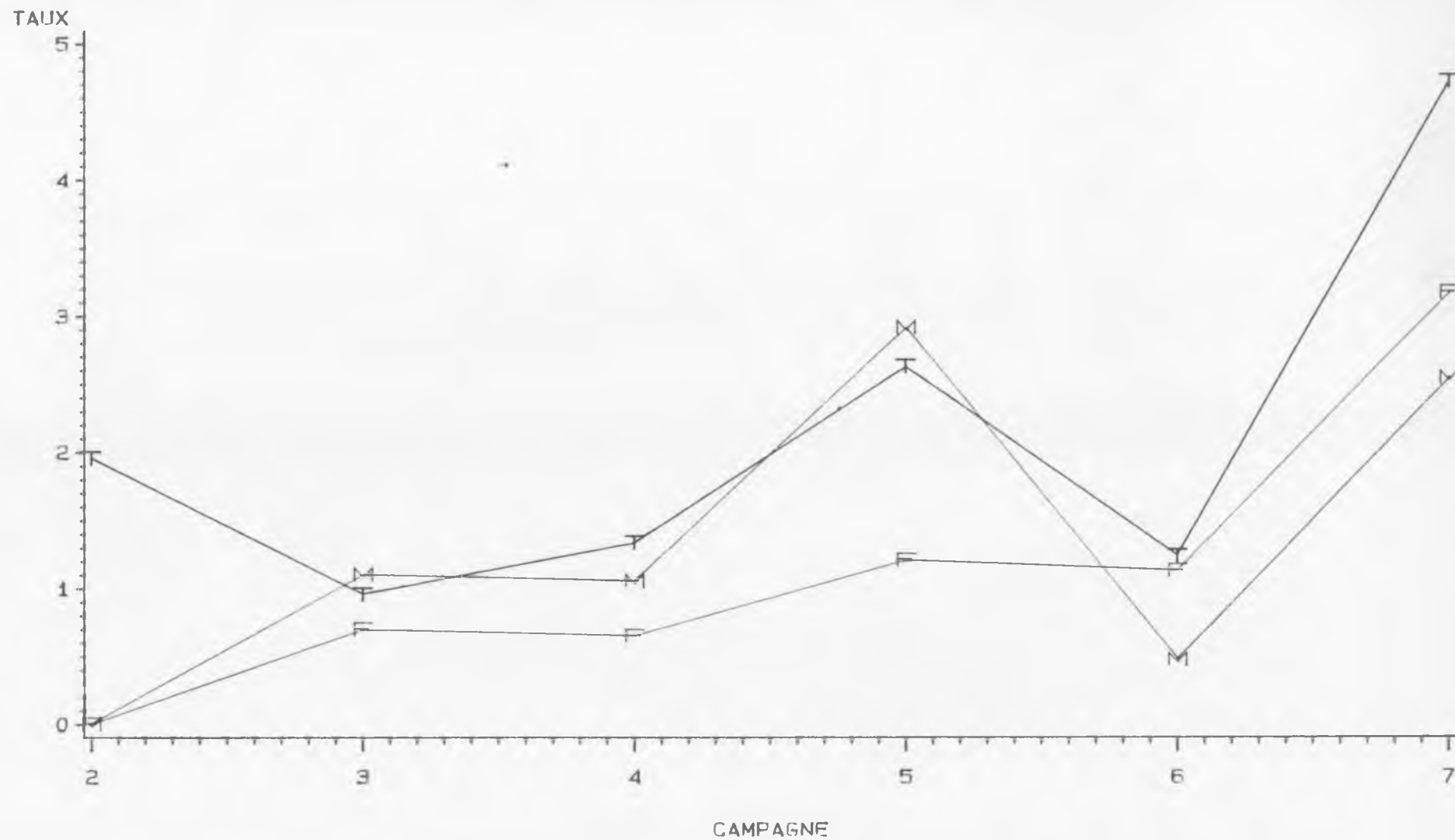
IROBO ESSENCES PRINCIPALES
eclaircie forte



tiret = ts diam. * = 10-20 + = 20-35 o = 35-65 6 = sup65

EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE

IROBO ESSENCES PRINCIPALES
diametre superieur a 65 cm

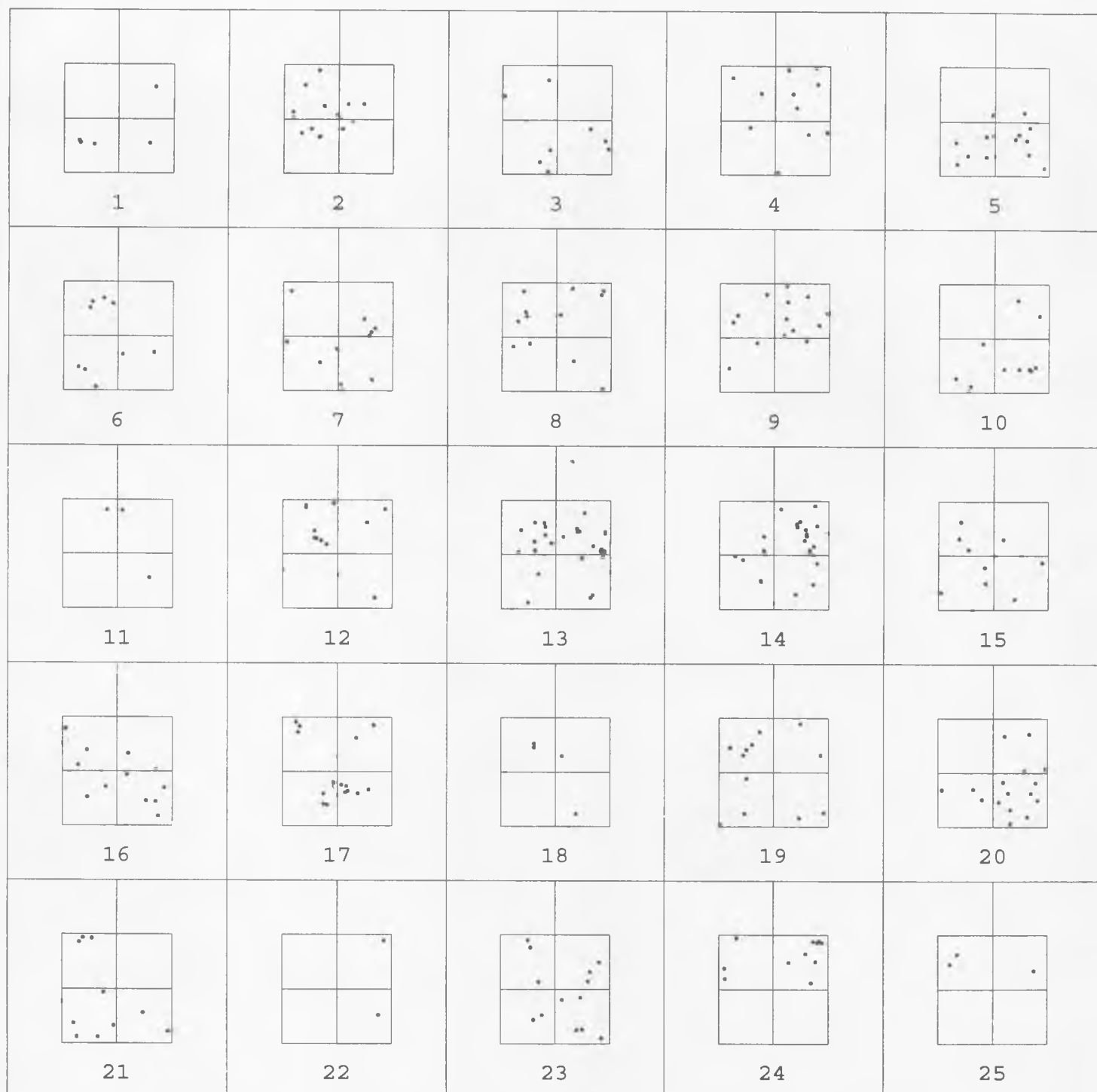


T = temoin M = ecl. moyenne F = ecl. forte

**annexe 11 : Cartes de mortalité par parcelle et par campagne, toutes
essences principales confondues.**

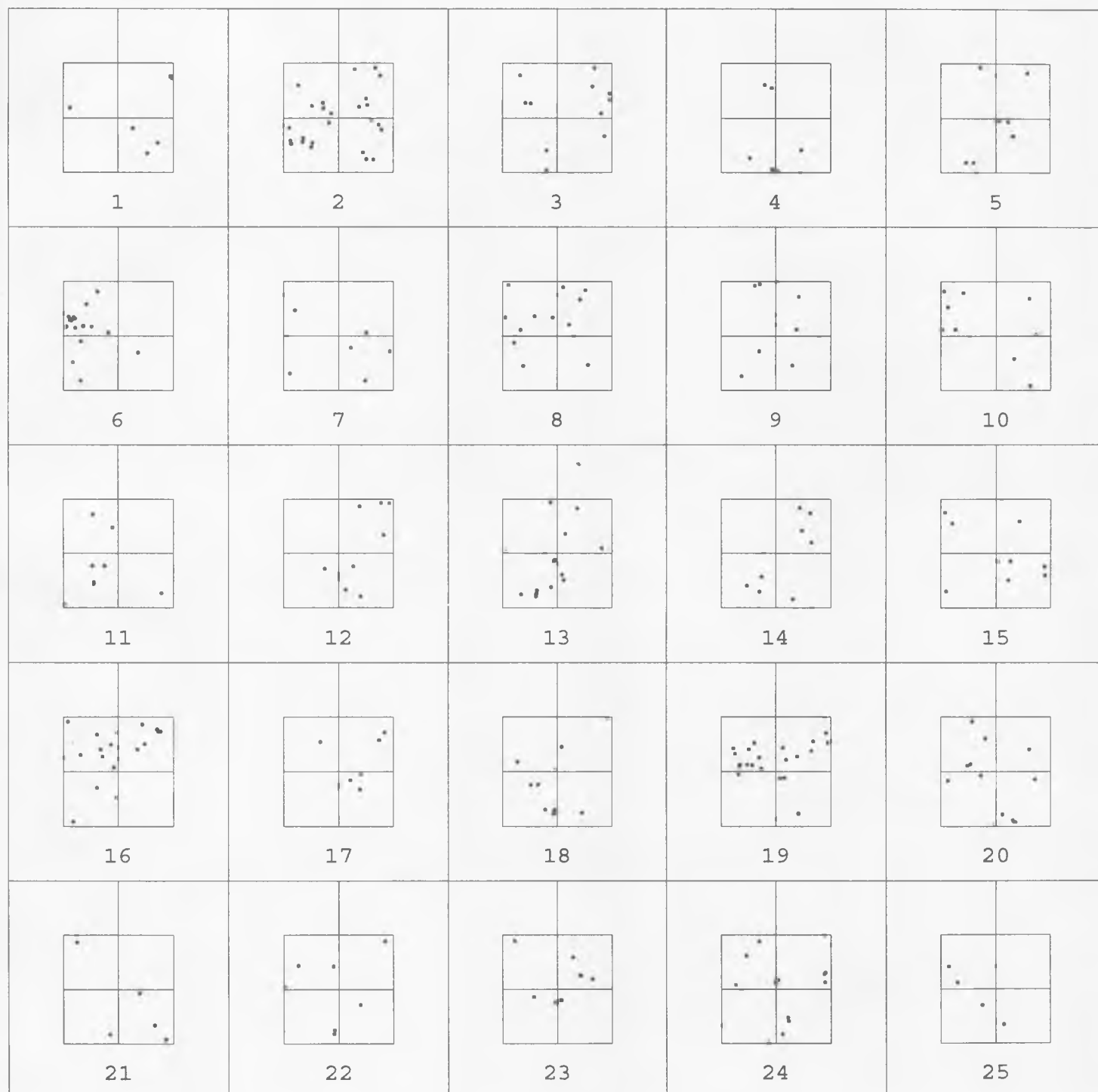
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 2



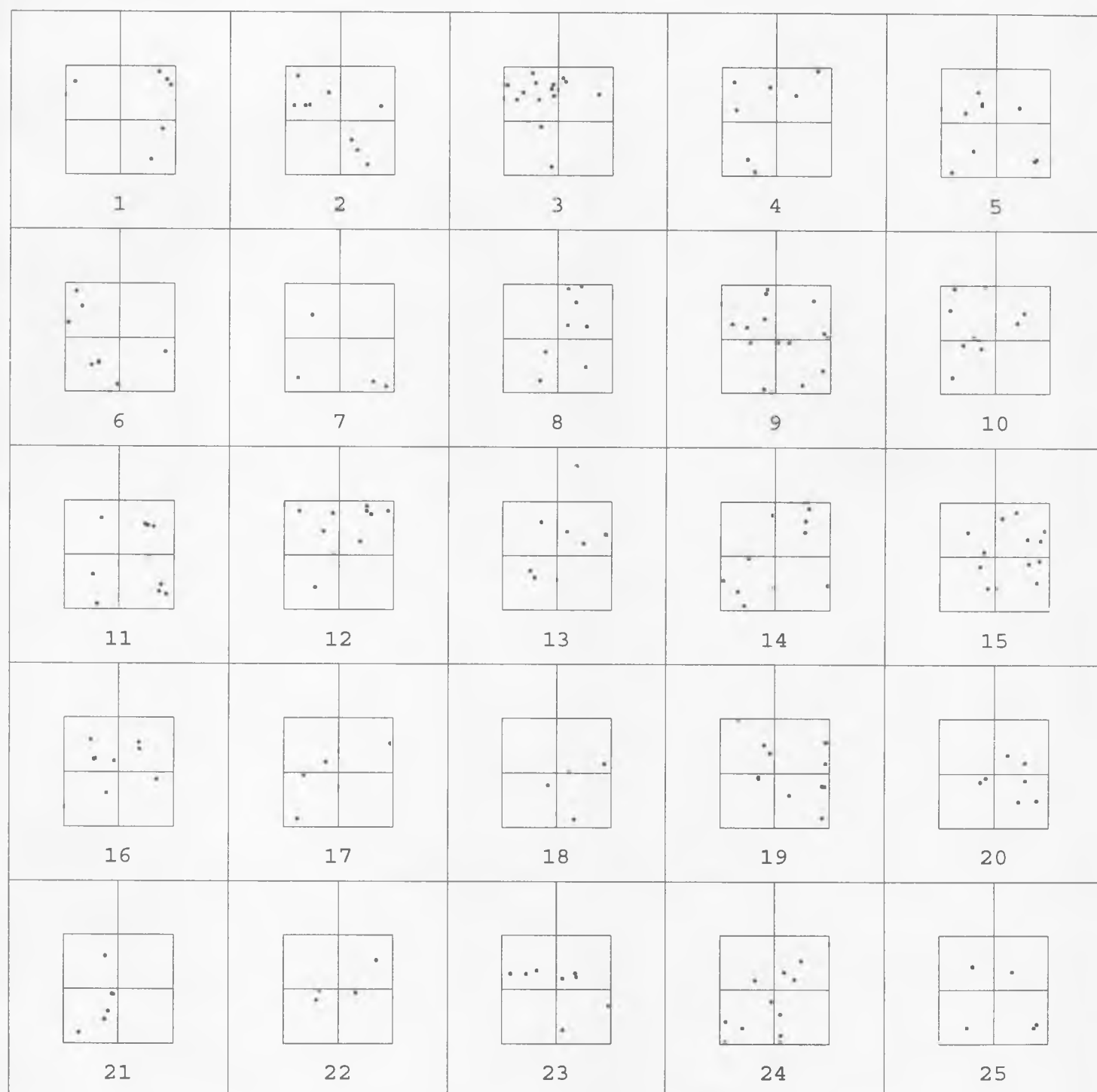
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 3



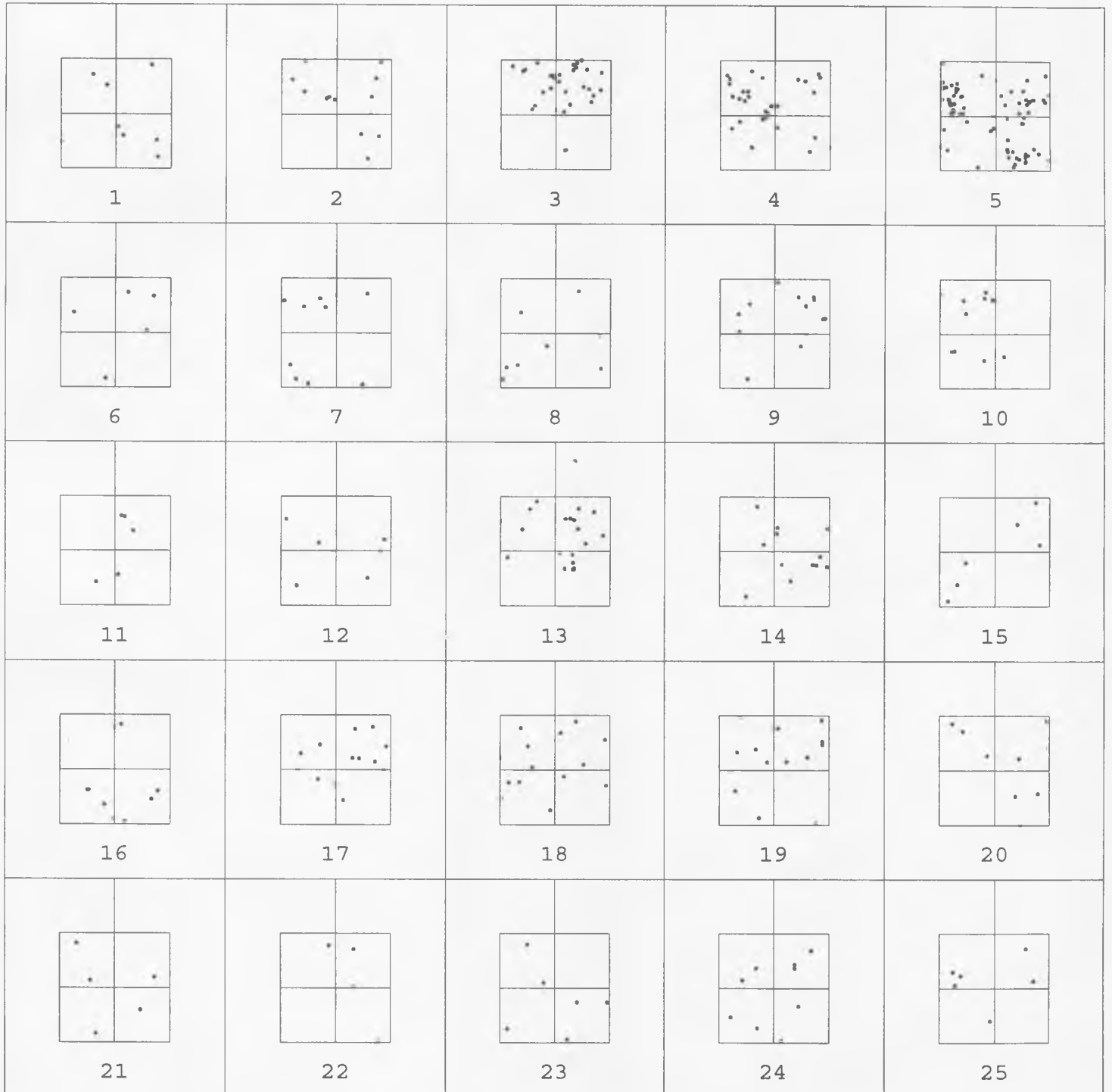
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 4



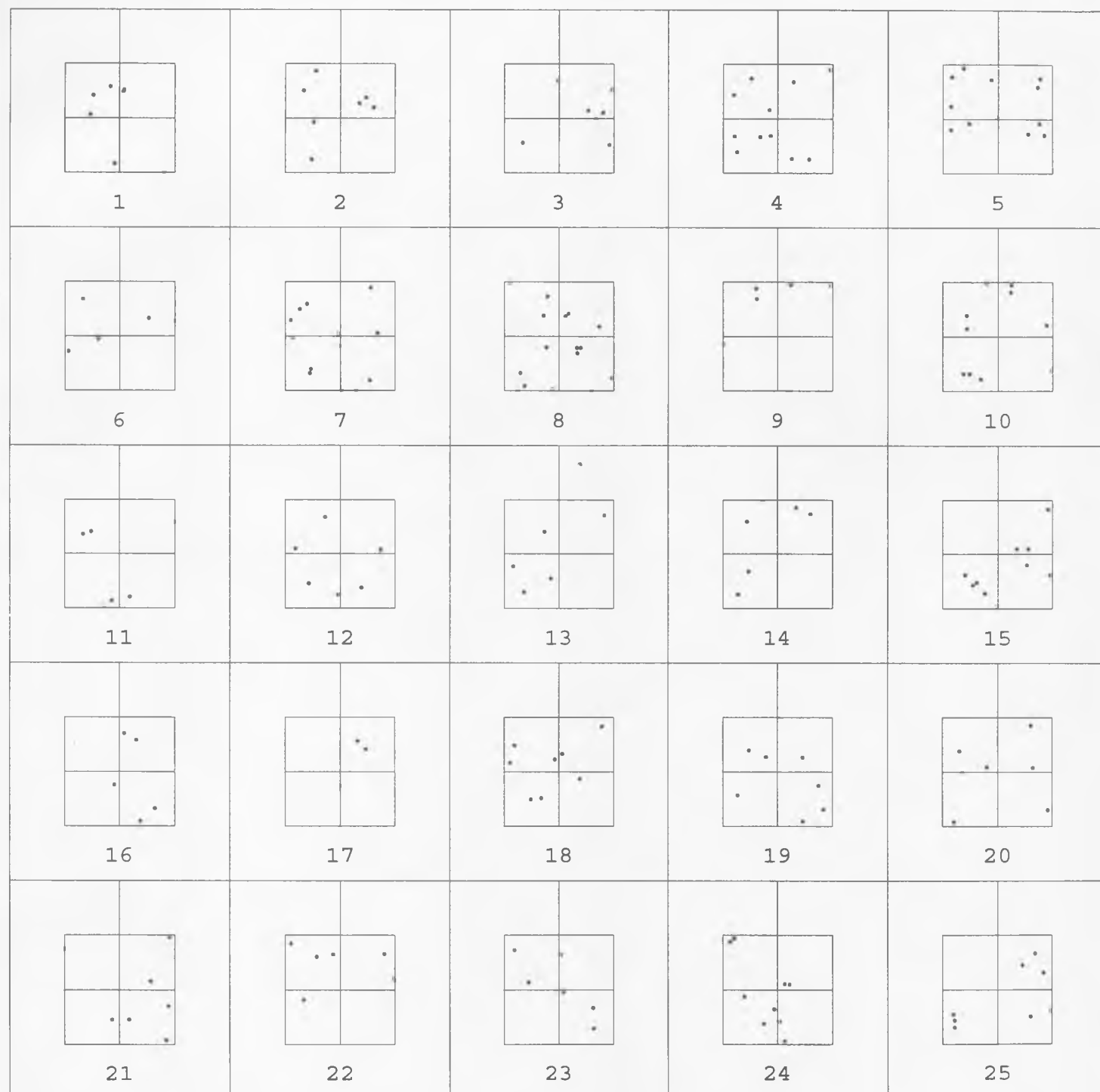
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 5



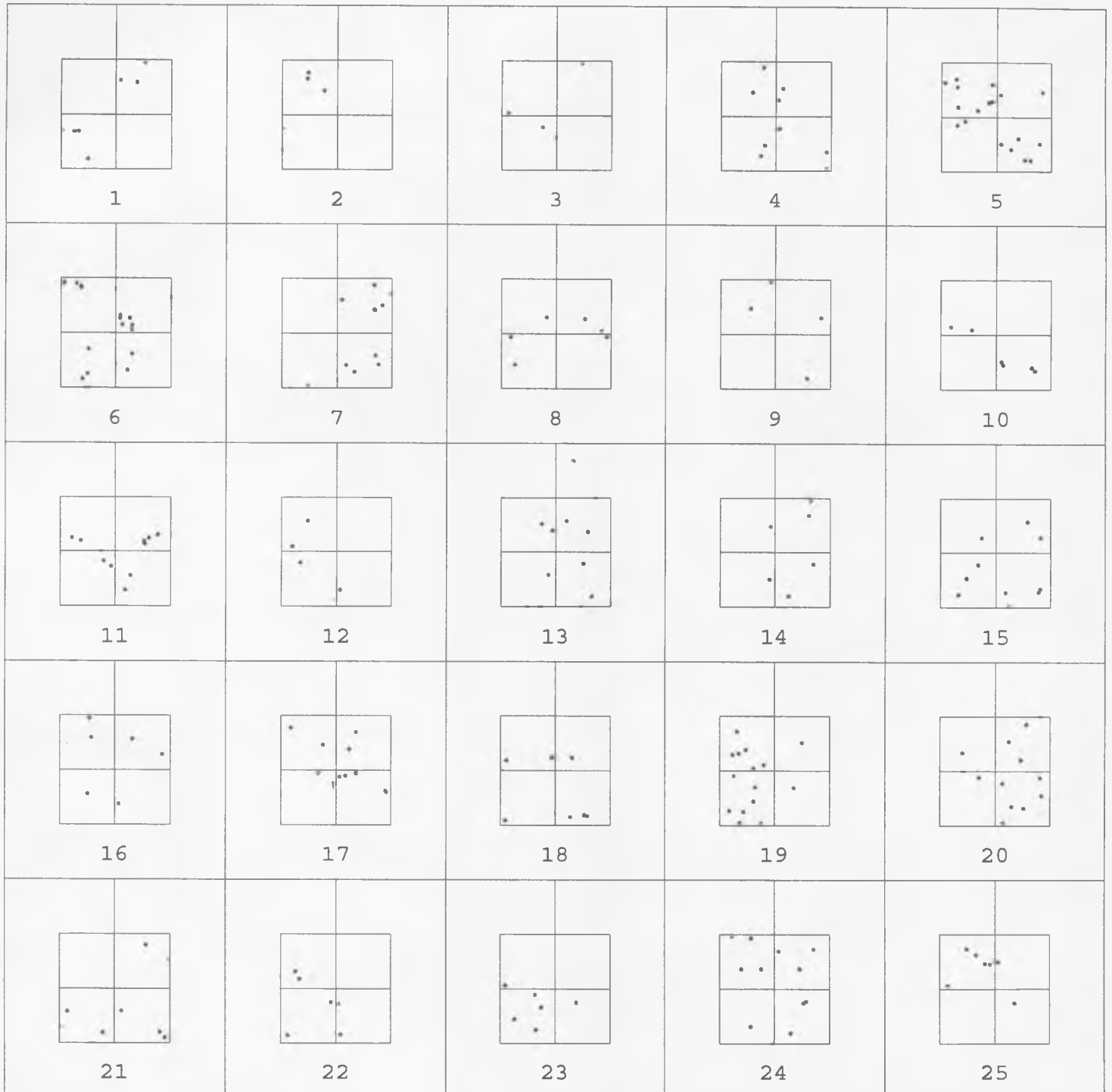
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 6



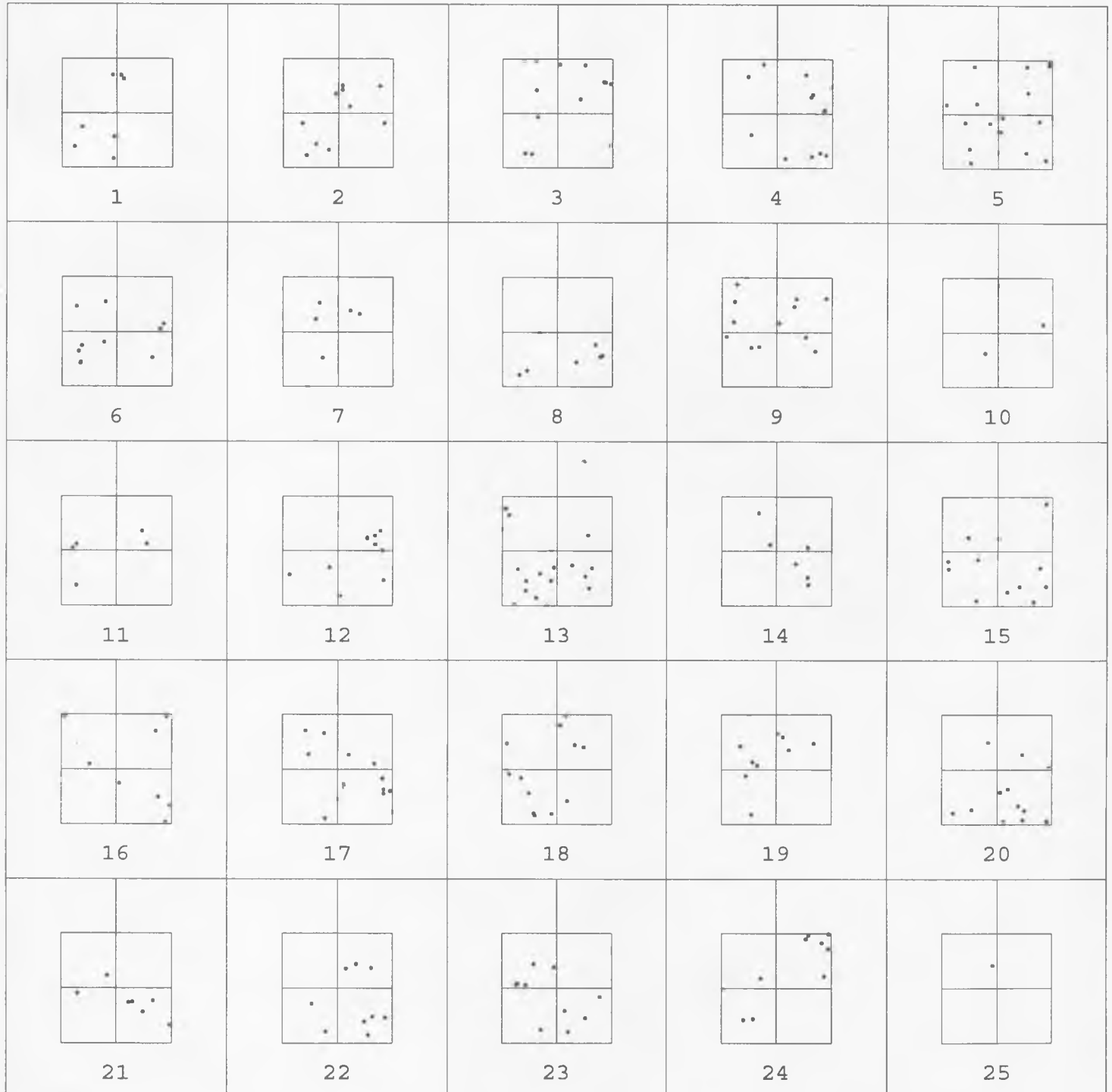
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 7



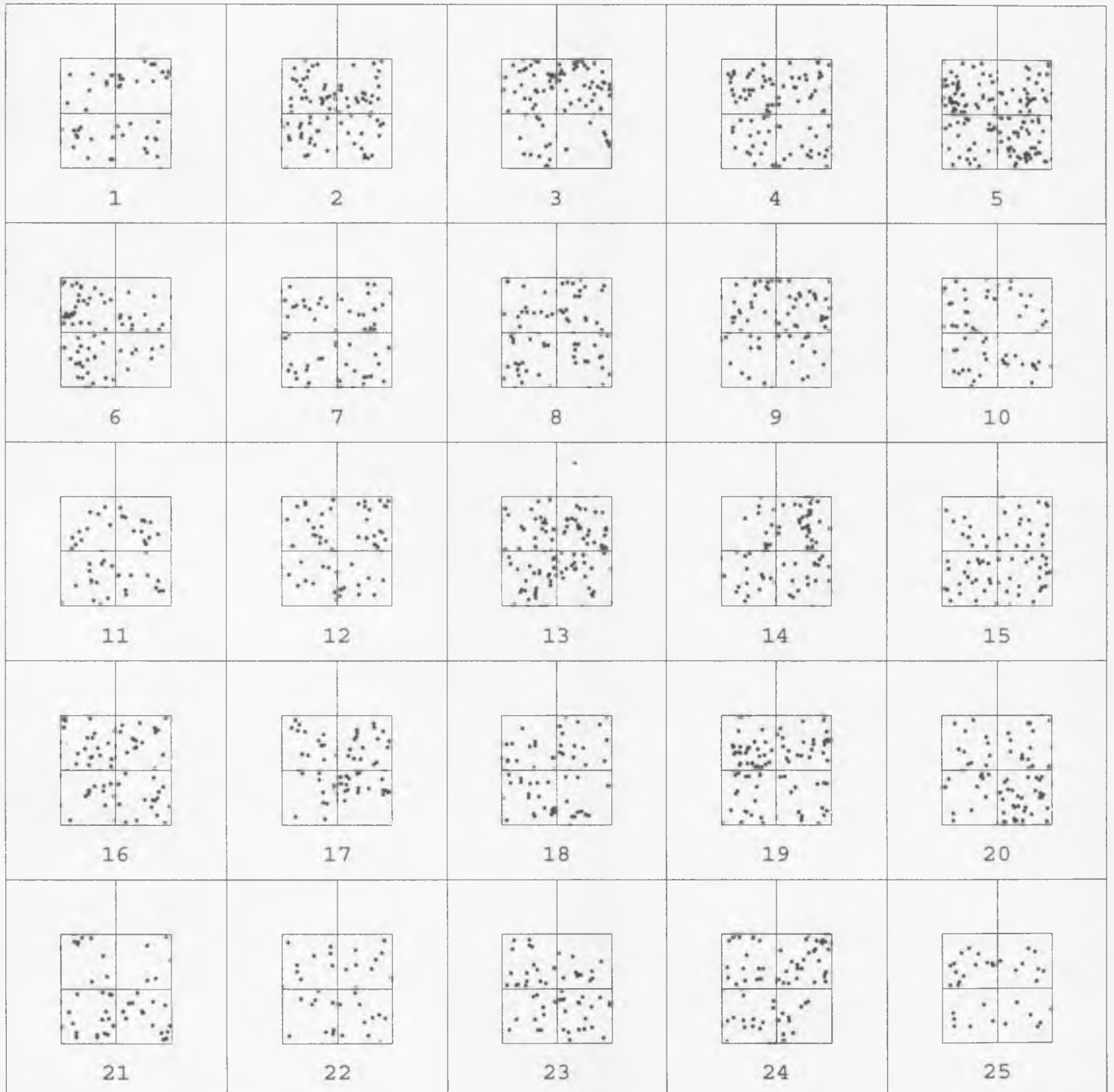
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Campagne 8




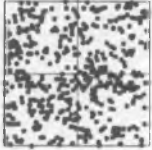
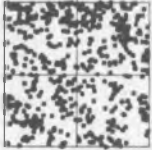



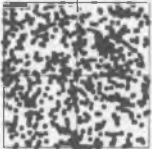



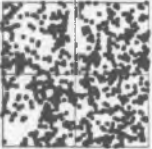




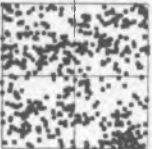
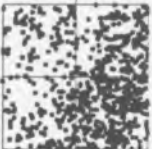
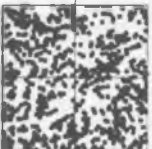


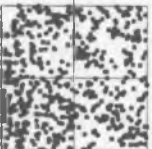
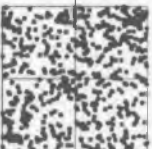
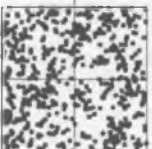

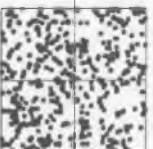
Parcelle de Mopri

Arbres morts - Toutes campagnes



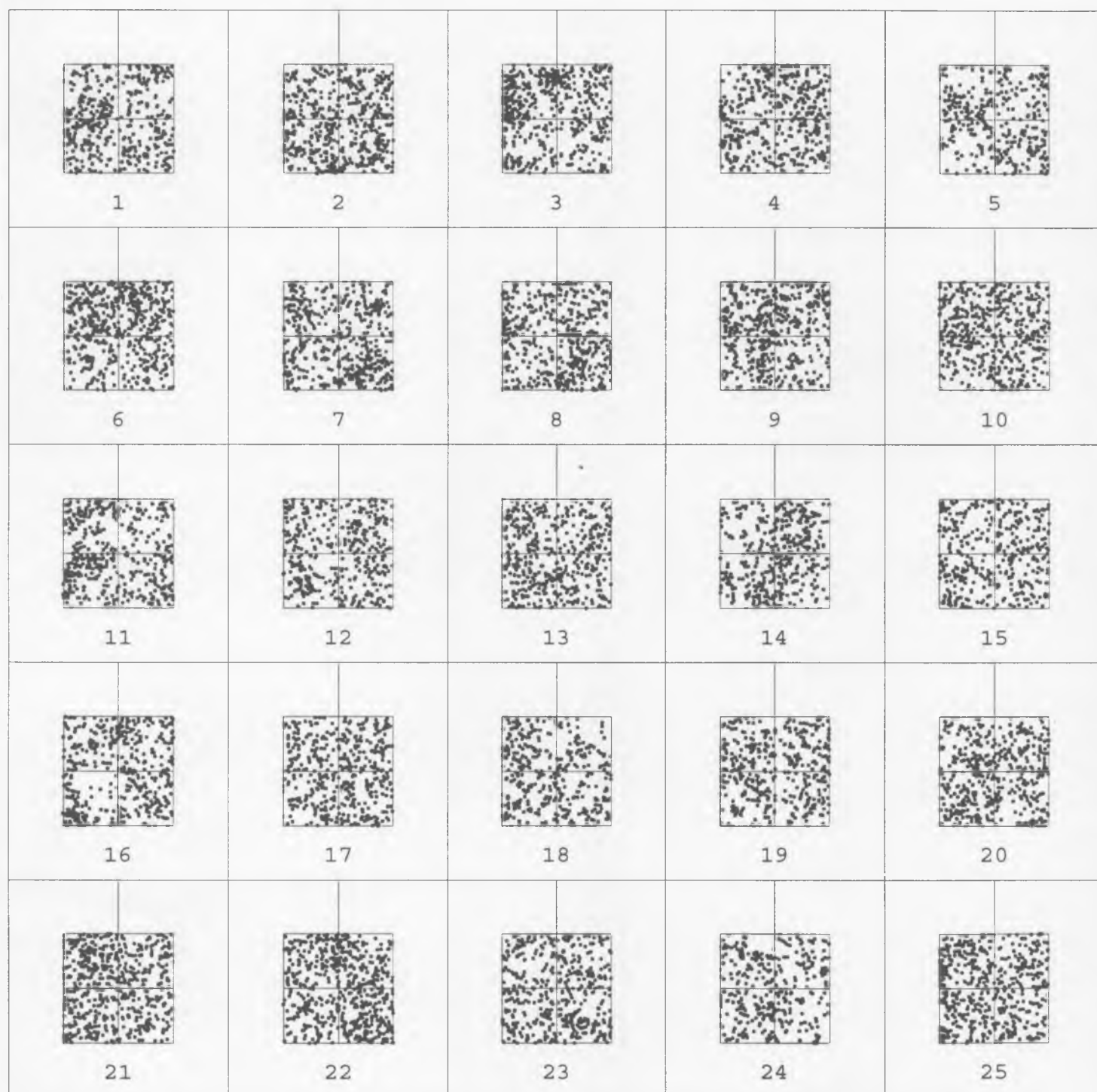
Parcelle de Mopri

Arbres vivants - Toutes campagnes

 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	 10
 11	 12	 13	 14	 15
 16	 17	 18	 19	 20
 21	 22	 23	 24	 25

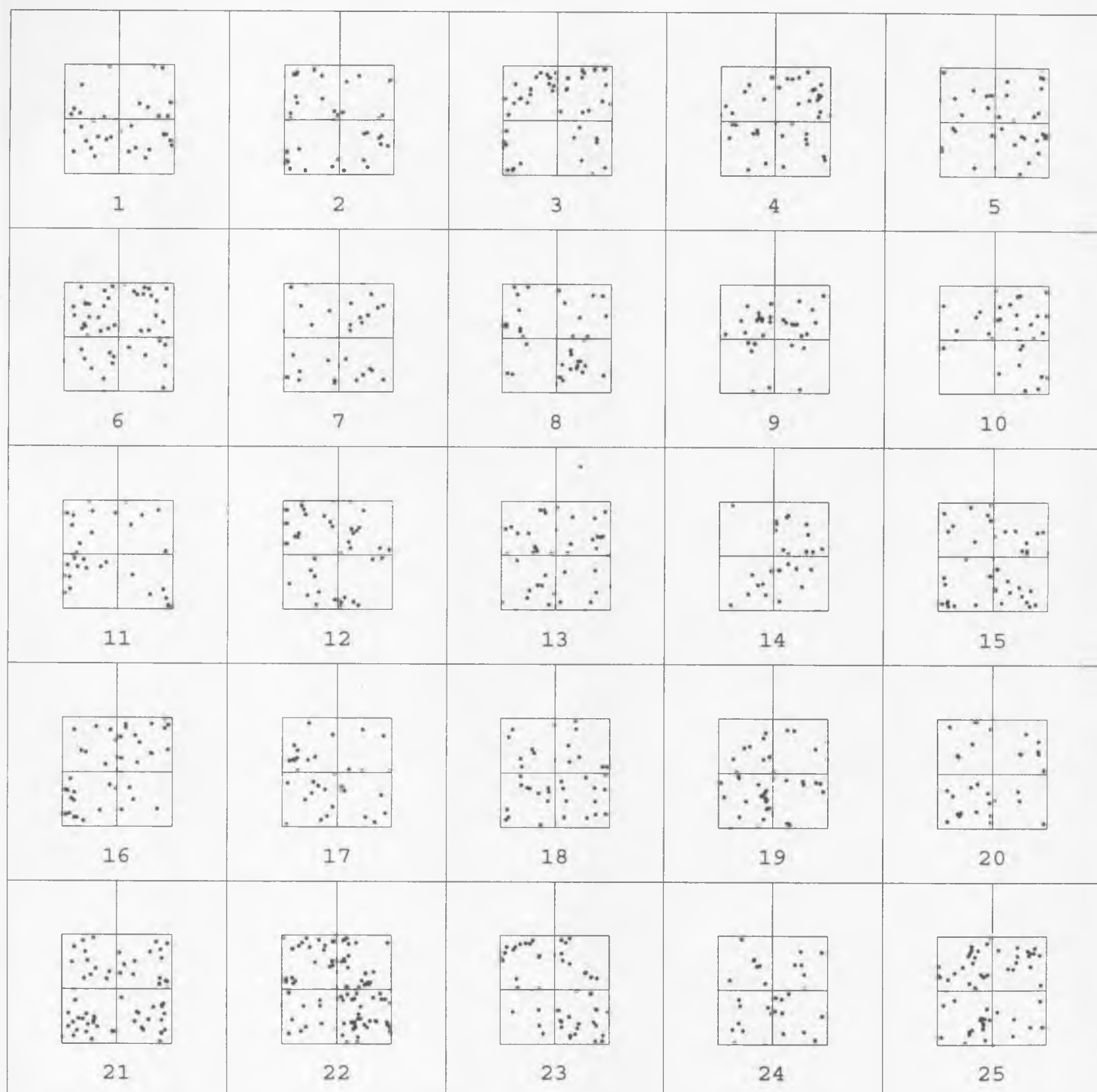
Parcelle - Irobo

Arbres vivants - Toutes campagnes



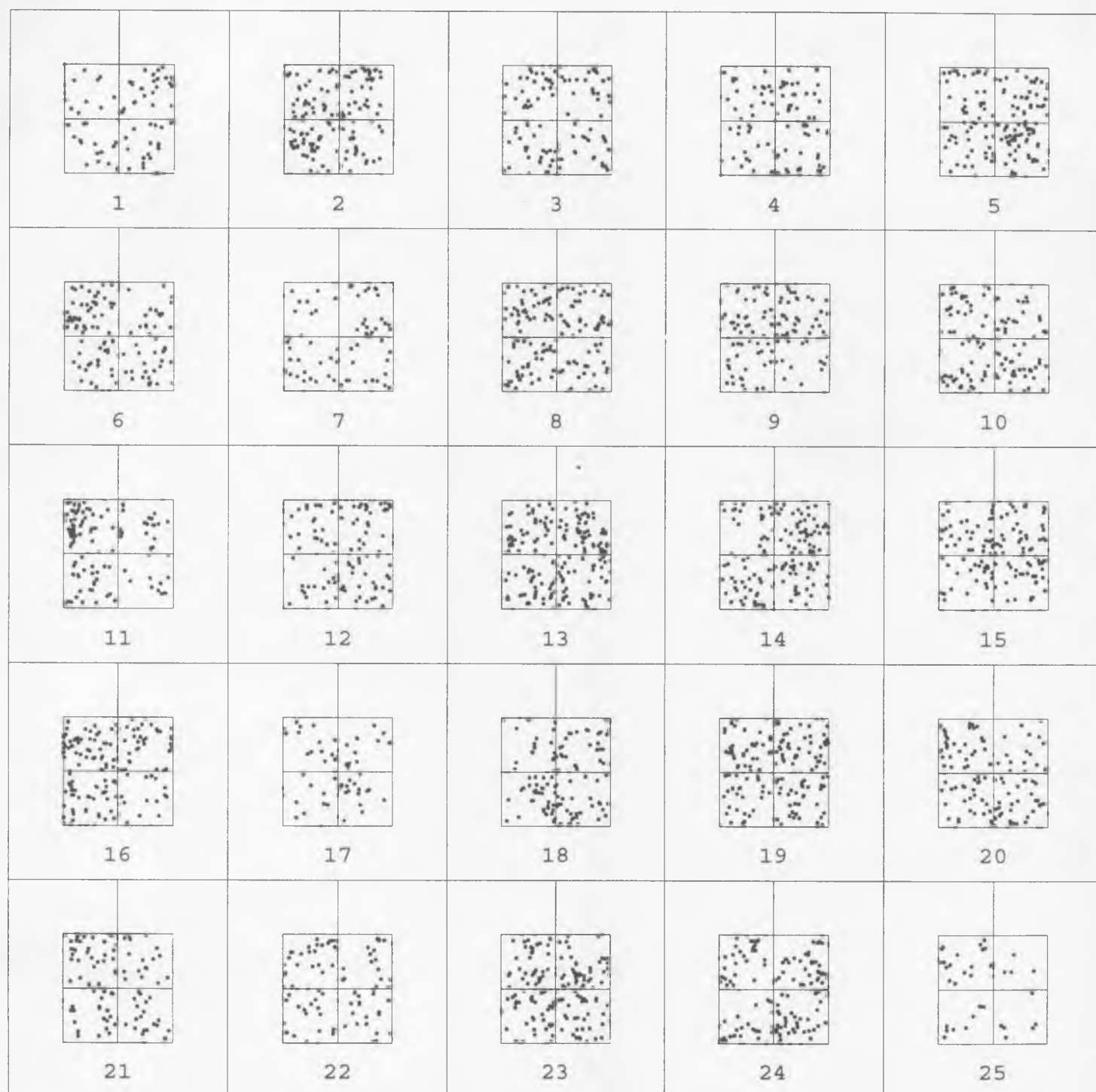
Parcelle - Irobo

Arbres morts - Toutes campagnes



Parcelle - Mopri

Arbres recrutes - Campagnes 6 a 8



**annexe 12 : Taux de mortalité (en %) par parcelle et par campagne,
toutes essences principales confondues.**

Essences principales

Témoin IROBO

Parcelle 2	Camp ₁ à Camp ₂	Camp ₂ -Camp ₃	Camp ₃ -Camp ₄	Camp ₄ -Camp ₅	Camp ₅ -Camp ₆	Camp ₆ -Camp ₇	Camp ₁ à Camp ₇
Classe 10-20 cm	1.15	0.39	1.18	2.00	1.65	2.52	0.70
Classe 20-30 cm	0.00	0.62	2.53	1.94	1.30	1.97	0.71
Classe 30-40 cm	0.00	1.64	0.00	2.90	2.94	2.78	1.04
Classe sup 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	0.49
Toutes classes	0.61	0.60	1.40	2.00	1.61	2.43	0.73
	bi-annuel						annuel

Parcelle 6	Camp ₁ à Camp ₂	Camp ₂ -Camp ₃	Camp ₃ -Camp ₄	Camp ₄ -Camp ₅	Camp ₅ -Camp ₆	Camp ₆ -Camp ₇	Camp ₁ à Camp ₇
Classe 10-20 cm	1.26	1.72	1.76	2.75	0.00	3.76	0.87
Classe 20-30 cm	1.32	1.95	0.65	0.00	2.01	3.87	0.83
Classe 30-40 cm	2.08	0.00	5.15	2.02	2.86	1.92	1.22
Classe sup 65	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	4.55	0.83
Toutes classes	1.38	1.37	1.97	1.59	1.41	3.39	0.92

Parcelle 7	Camp ₁ à Camp ₂	Camp ₂ -Camp ₃	Camp ₃ -Camp ₄	Camp ₄ -Camp ₅	Camp ₅ -Camp ₆	Camp ₆ -Camp ₇	Camp ₁ à Camp ₇
Classe 10-20 cm	1.87	0.38	2.73	1.66	1.64	0.43	0.68
Classe 20-30 cm	0.00	1.61	0.00	0.74	0.76	0.76	0.35
Classe 30-40 cm	0.00	0.00	1.64	1.56	0.00	4.29	0.71
Classe sup 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Toutes classes	1.05	0.62	1.67	1.26	1.04	1.05	0.56

Parcelle 8	Camp ₁ à Camp ₂	Camp ₂ -Camp ₃	Camp ₃ -Camp ₄	Camp ₄ -Camp ₅	Camp ₅ -Camp ₆	Camp ₆ -Camp ₇	Camp ₁ à Camp ₇
Classe 10-20 cm	0.36	1.83	0.00	0.39	3.05	3.16	0.69
Classe 20-30 cm	2.73	0.86	0.00	2.34	0.76	0.81	0.68
Classe 30-40 cm	2.38	0.00	4.55	0.00	1.96	3.70	1.19
Classe sup 65	0.00	4.17	0.00	4.00	0.00	0.00	0.76
Toutes classes	1.11	1.52	0.43	1.10	2.13	2.36	0.74

Parcelle 9	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ -Camp. ₃	Camp. ₃ -Camp. ₄	Camp. ₄ -Camp. ₅	Camp. ₅ -Camp. ₆	Camp. ₆ -Camp. ₇	Camp. ₁ à Camp. ₇
Classe 10-20 cm	0.81	1.65	0.41	0.40	1.59	2.80	0.64
Classe 20-30 cm	0.00	1.57	0.78	0.00	1.56	1.55	0.48
Classe 30-40 cm	0.00	3.77	1.89	0.00	1.75	3.51	1.14
Classe sup 65	5.00	0.00	5.00	10.00	0.00	4.35	2.08
Toutes classes	0.69	1.80	0.88	0.65	1.52	2.58	0.71

Parcelle 11	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ -Camp. ₃	Camp. ₃ -Camp. ₄	Camp. ₄ -Camp. ₅	Camp. ₅ -Camp. ₆	Camp. ₆ -Camp. ₇	Camp. ₁ à Camp. ₇
Classe 10-20 cm	1.07	1.09	2.78	1.73	0.00	1.21	0.62
Classe 20-30 cm	0.00	0.00	1.72	2.78	0.94	2.86	0.64
Classe 30-40 cm	0.00	2.74	1.35	1.25	0.00	3.45	0.86
Classe sup 65	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	2.94	0.67
Toutes classes	0.50	0.99	2.23	1.75	0.25	2.30	0.67

Parcelle 14	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ -Camp. ₃	Camp. ₃ -Camp. ₄	Camp. ₄ -Camp. ₅	Camp. ₅ -Camp. ₆	Camp. ₆ -Camp. ₇	Camp. ₁ à Camp. ₇
Classe 10-20 cm	1.09	1.71	2.37	1.16	2.41	1.82	0.82
Classe 20-30 cm	0.00	0.78	0.00	0.77	0.77	3.10	0.50
Classe 30-40 cm	1.28	1.27	0.00	2.44	0.00	1.20	0.53
Classe sup 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Toutes classes	0.77	1.27	1.01	1.25	1.25	2.01	0.64

Parcelle 17	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ -Camp. ₃	Camp. ₃ -Camp. ₄	Camp. ₄ -Camp. ₅	Camp. ₅ -Camp. ₆	Camp. ₆ -Camp. ₇	Camp. ₁ à Camp. ₇
Classe 10-20 cm	1.43	1.49	1.02	1.03	2.11	2.15	0.71
Classe 20-30 cm	2.29	1.48	1.52	1.56	1.50	0.00	0.7
Classe 30-40 cm	0.00	0.00	3.08	1.52	1.54	1.54	0.74
Classe sup 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Toutes classes	1.44	1.18	1.43	1.20	1.69	1.22	0.68

Parcelle 22	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ -Camp. ₃	Camp. ₃ -Camp. ₄	Camp. ₄ -Camp. ₅	Camp. ₅ -Camp. ₆	Camp. ₆ -Camp. ₇	Camp. ₁ à Camp. ₇
Classe 10-20 cm	1.85	2.25	1.91	3.20	3.70	4.82	1.35
Classe 20-30 cm	7.01	2.04	2.65	2.03	3.40	6.21	1.86
Classe 30-40 cm	6.31	0.90	2.68	1.72	1.64	3.31	1.43
Classe sup 65	12.50	0.00	0.00	8.00	0.00	11.11	2.78
Toutes classes	4.62	1.75	2.15	2.72	2.90	5.03	1.57

Parcelle 25	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ -Camp. ₃	Camp. ₃ -Camp. ₄	Camp. ₄ -Camp. ₅	Camp. ₅ -Camp. ₆	Camp. ₆ -Camp. ₇	Camp. ₁ à Camp. ₇
Classe 10-20 cm	2.23	0.46	0.93	3.47	3.11	4.76	1.12
Classe 20-30 cm	1.24	0.67	2.01	1.91	1.31	2.76	0.78
Classe 30-40 cm	0.00	1.15	0.00	2.13	0.00	5.77	1.01
Classe sup 65	0.00	3.33	3.13	6.06	5.56	14.71	3.40
Toutes classes	1.44	0.82	1.22	2.85	2.04	4.98	1.11

ssences principales

Témoïn MOPRI

Parcelle 17	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	1.50	0.88	0.87	1.47	0.30	2.72	2.19	0.96
Classe 20-30 cm	3.11	1.33	0.44	1.75	0.00	0.82	0.82	0.81
Classe 30-40 cm	4.63	0.00	0.00	2.65	0.00	1.71	1.61	1.08
Classe sup 65	0.00	0.00	2.50	2.38	2.38	4.55	2.27	1.54
Toutes classes	2.41	0.83	0.69	1.78	0.27	2.04	1.61	0.97

Parcelle 25	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	0.49	1.88	0.46	0.93	0.90	1.38	0.47	0.66
Classe 20-30 cm	0.00	0.00	0.78	0.00	2.84	1.41	0.00	0.60
Classe 30-40 cm	1.39	1.37	1.37	5.26	1.39	2.74	0.00	1.35
Classe sup 65	3.33	0.00	6.45	3.33	6.25	0.00	0.00	1.94
Toutes classes	0.71	1.13	1.10	1.53	1.89	1.47	0.21	0.85

Parcelle 21	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	1.65	1.10	1.33	0.27	0.78	1.04	1.03	0.72
Classe 20-30 cm	3.92	0.91	0.00	1.50	2.86	0.00	0.63	1.14
Classe 30-40 cm	0.00	1.85	0.00	1.69	1.64	4.84	0.00	1.16
Classe sup 65	2.44	2.50	2.50	2.63	2.50	2.50	5.13	1.90
Toutes classes	1.98	1.21	1.00	0.82	1.43	1.24	1.07	0.92

Parcelle 18	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	0.63	1.22	0.60	1.00	2.56	1.17	0.58	0.80
Classe 20-30 cm	0.00	1.02	0.00	1.69	0.80	0.78	1.42	0.73
Classe 30-40 cm	0.96	1.87	1.89	1.89	1.79	0.88	1.77	1.12
Classe sup 65	3.77	5.77	1.92	7.69	2.00	5.88	10.00	3.5
Toutes classes	0.74	1.52	0.67	1.66	1.92	1.26	1.44	1.0

Parcelle 10	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	1.29	1.78	1.77	0.30	2.33	2.04	0.90	0.94
Classe 20-30 cm	2.21	2.61	1.21	2.89	0.58	1.10	1.67	1.23
Classe 30-40 cm	3.66	0.00	3.53	4.40	3.06	0.97	1.67	1.42
Classe sup 65	2.70	2.70	0.00	5.41	0.00	2.56	0.00	1.13
Toutes classes	1.95	1.78	1.73	1.86	1.82	1.62	0.89	1.09

Parcelle 3	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	1.52	1.08	3.44	6.59	0.77	0.80	3.05	1.73
Classe 20-30 cm	1.64	3.28	3.94	2.22	2.90	0.64	3.68	1.99
Classe 30-40 cm	0.97	3.81	1.94	10.48	0.93	0.95	4.55	2.35
Classe sup 65	4.76	0.00	2.27	9.09	2.50	0.00	2.38	2.08
Toutes classes	1.70	1.97	3.12	6.26	1.38	0.71	3.44	1.94

Parcelle 5	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	1.93	0.55	1.42	8.49	1.69	1.27	3.27	1.94
Classe 20-30 cm	2.54	1.92	0.00	6.67	0.86	3.78	2.01	1.97
Classe 30-40 cm	0.78	1.47	2.90	10.87	1.59	2.24	0.00	2.03
Classe sup 65	0.00	1.92	1.89	25.00	2.27	2.17	8.33	4.17
Toutes classes	1.79	1.05	1.33	9.15	1.37	2.03	2.70	2.08

Parcelle 4	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	0.51	0.75	1.00	3.31	1.79	0.52	2.06	0.97
Classe 20-30 cm	2.72	1.52	0.50	2.42	1.46	1.92	1.90	1.31
Classe 30-40 cm	3.42	1.74	1.67	8.00	1.61	1.52	1.54	1.99
Classe sup 65	0.00	0.00	0.00	13.64	4.76	2.50	2.44	3.14
Toutes classes	1.52	1.06	0.91	4.38	1.76	1.16	1.93	1.31

Parcelle 7	Camp. ₁ à Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	2.12	0.96	0.23	0.47	1.42	1.14	0.94	0.71
Classe 20-30 cm	1.23	0.58	0.56	1.06	0.50	1.91	0.91	0.77
Classe 30-40 cm	0.00	1.22	2.41	2.44	3.53	3.45	2.25	1.57
Classe sup 65	0.00	5.00	0.00	9.52	7.69	2.78	2.78	2.67
Toutes classes	1.56	1.11	0.54	1.34	1.72	1.66	1.15	0.93

Parcelle 11	Camp. ₁ - Camp. ₂	Camp. ₂ - Camp. ₃	Camp. ₃ - Camp. ₄	Camp. ₄ - Camp. ₅	Camp. ₅ - Camp. ₆	Camp. ₆ - Camp. ₇	Camp. ₇ - Camp. ₈	Camp. ₁ - Camp. ₈
Classe 10-20 cm	0.21	1.04	1.44	0.61	0.99	0.78	1.19	0.64
Classe 20-30 cm	0.00	0.00	0.00	0.83	0.39	2.27	0.37	0.54
Classe 30-40 cm	1.20	1.22	3.61	1.22	1.16	2.11	0.00	1.05
Classe sup 65	3.03	5.88	9.09	0.00	3.23	6.45	6.45	3.24
Toutes classes	0.40	0.99	1.54	0.70	0.91	1.54	0.98	0.78

**annexe 13 : Taux de mortalité (en %) par essence, par campagne et
par traitement.**

MOPRI TémoinTaux de mortalité inter-campagnes en %

Essences	N1 vivant	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
BA	2 494	0.68	0.73	0.46	1.44	0.60	0.60	0.74
ACAJOU	129	1.55	2.26	0.74	1.44	0.69	0.68	0
AKATIO	433	3.23	3.48	3.04	12.47	2.39	1.57	4.97
AKOSSIKA	287	1.39	0.68	1.01	2.36	0.34	2.72	3.14
ANIEGRE Blc	286	2.45	1.03	0.34	5.08	1.01	1.37	1.37
BOSSE	272	2.94	1.43	2.42	4.15	3.11	3.14	5.96
MELEGBA	170	1.18	0.55	1.03	0.99	0.47	0.88	0
KOTIBE	318	0.94	1.75	0.28	1.65	0.52	1.77	0
LOHONFE	196	1.02	0.95	0.93	2.71	3.93	1.74	3.08
DABEMA	114	4.39	1.68	4.17	10.92	4.27	2.78	1.89
SAMBA	211	1.86	1.96	3.24	0.41	0.43	0.95	1.10
LOTOFA	327	2.14	1.18	2.37	5.29	2.04	1.51	0.59

MOPRI Eclaircie moyenneTaux de mortalité inter-campagne

Essences	N1 vivant	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
BA	2 188	1.19	1.14	0.46	0.57	0.28	0.67	0.71
ACAJOU	159	2.52	3.01	1.14	1.67	0	0.54	1.03
AKATIO	355	2.54	1.63	2.80	2.04	1.48	0.96	2.15
AKOSSIKA	273	2.93	2.10	3.38	1.69	2.68	0.34	1.01
ANIEGRE Blc	242	1.65	1.57	1.52	0.74	0.36	0.7	2.79
BOSSE	307	3.26	4.19	2.51	1.65	2.58	1.26	3.01
MELEGBA	91	1.10	3.0	0	0.88	0.79	1.47	0
KOTIBE	234	0.43	1.87	0.68	1.31	0.87	0.55	1.04
LOHONFE	212	2.36	2.58	1.50	1.81	0.66	1.26	1.82
DABEMA	120	3.33	1.59	3.85	5.93	4.38	2.94	3.03
SAMBA	79	0	1.10	1.01	0	0	0	0.63
LOTOFA	445	2.02	2.84	1.48	0.54	1.24	1.55	0.69

MOPRI Eclaircie forteTaux de mortalité inter-campagne

Essences	N1 vivant	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
BA	1 898	1.84	2.03	0.82	0.63	0.72	0.71	0.61
ACAJOU	102	0.98	1.85	0.91	2.61	2.61	0.91	2.59
AKATIO	190	3.16	7.04	3.52	7.07	2.14	5.79	6.08
AKOSSIKA	174	2.30	3.13	0.99	2.90	0.49	2.38	0.49
ANIEGRE Blc	154	3.25	1.86	3.57	2.30	1.69	1.14	2.84
BOSSE	369	3.69	3.96	3.46	3.77	0.34	3.48	3.79
MELEGBA	127	2.36	5.11	2.11	3.52	1.40	2.03	1.99
KOTIBE	162	1.85	2.66	1.92	2.73	1.26	0.79	1.82
LOHONFE	144	2.08	4.29	0.56	3.80	2.54	1.51	2.02
DABEMA	108	6.48	2.70	2.73	7.34	4.59	2.91	8.82
SAMBA	138	0	1.16	0.53	1.42	0	0.79	1.50
LOTOFA	154	4.72	5.45	1.39	0.98	1.94	2.91	1.62

IROBOTaux de mortalité

Témoïn	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
NIANGON 159	1 329	1.20	1.48	2.22	2.31	1.95	3.03
ADJOUABA 304	1 277	0.63	0.16	0.16	0.62	0.62	1.39
RIKIO 365	637	3.61	3.09	2.52	3.36	4.34	6.42
AKOSSIKA 109	275	1.82	1.09	1.10	0.74	0.37	2.57
LATI 350	93	3.23	0	0	0	0	0
LO 352	140	1.43	0.00	2.11	0.7	2.84	2.11

Eclaircie moyenne	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
NIANGON 159	1 203	1.75	2.04	2.82	3.09	2.38	3.68
ADJOUABA 304	814	0.49	1.08	0.60	0.72	1.18	1.06
RIKIO 365	259	3.47	4.83	2.94	2.66	2.94	5.90
AKOSSIKA 109	211	1.42	0.94	1.40	1.89	2.79	1.91
LATI 350	105	0.95	0	1.83	0.9	0.89	0.37
LO 352	118	0	0	2.40	0.79	0	2.31

Eclaircie forte	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
NIANGON 159	834	1.08	2.18	3.35	1.46	3.02	3.33
ADJOUABA 304	766	0.52	0.39	1.00	0.88	0.49	0.97
RIKIO 365	278	3.24	5.0	4.15	1.97	2.80	1.50
AKOSSIKA 109	181	4.42	0	1.57	2.12	1.57	4.04
LATI 350	70	1.43	1.37	2.70	0	0	0.33
LO 352	124	0.81	0.78	0.79	0.79	2.24	2.16

annexe 14 : Effectifs des morts par essence, par campagne et par traitement.

Mortalite - effectifs
Mopri Temoin
Les recrutes sont pris en compte

	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8	TTES
essences								
102	.	.	.	1	1	1	.	3
103	2	3	1	2	1	1	.	10
106	.	.	.	1	.	.	.	1
107	14	15	13	53	9	6	19	110
108	.	1	.	.	.	.	2	1
109	4	2	3	7	1	8	9	25
111	7	3	1	15	3	4	4	33
118	.	.	1	.	.	.	1	1
120	.	.	.	.	1	.	.	1
123	1	1	.	.	1	1	.	4
127	8	4	7	12	9	9	17	49
130	.	.	.	.	.	.	.	.
131	1	.	.	5	.	.	1	6
135	.	.	.	3	.	.	1	3
136	1	.	1	1	2	2	2	7
137	.	.	.	.	.	.	.	.
138	3	.	2	4	5	5	3	19
140	3	.	2	2	2	1	2	10
141	.	.	.	.	.	.	.	.
147	3	6	1	6	2	7	.	25
148	.	1	.	1	.	.	.	2
156	.	.	.	.	.	1	.	1
158	.	.	.	.	.	.	.	.
166	2	1	1	8	5	5	3	22
171	.	.	.	.	.	1	.	1
201	2	1	1	2	3	.	2	9
219	17	19	12	38	16	16	20	118
221	.	1	.	.	1	1	.	3
224	1	1	.	3	.	.	.	5
229	5	2	5	13	5	3	2	33
232	.	3	1	.	9	1	7	14
233	.	1	.	1	1	2	1	5
234	.	.	.	1	.	.	.	1
239	.	.	.	.	.	.	.	.
249	.	.	1	.	.	1	.	2
253	2	2	2	6	9	4	7	25
255	7	4	8	18	7	5	2	49
257	2	1	2	2	1	2	.	10
260	.	.	.	.	.	.	.	.
264	5	5	7	9	4	7	3	37
304	.	3	2	1	1	5	1	12
313	2	2	1	1	1	1	1	8
315	2	.	2	3	2	.	.	9
326	.	.	.	.	.	.	.	.
328	1	1	5	2	1	4	4	14
342	1	.	.	.	1	.	1	2
350	.	1	1	3	.	.	.	5
352	.	.	1	.	.	1	.	2
354	.	2	.	1	1	2	.	6
361	1	1	3	2	.	2	2	9

(CONTINUED)

Mortalite - effectifs
Mopri Temoin
Les recrutes sont pris en compte

	MORT2	MORT3	MORT4	MORT5	MORT6	MORT7	CAMP8	MOR
essences								
362	.	.	.	.	.	.	.	.
363	1	.	.	1	1	1	2	4
368	.	.	1	2	1	1	1	5
370	.	.	.	.	.	2	.	2
ALL	98	87	88	230	107	113	120	723

	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8	TTES
essences								
102	1	.	.	.	.	.	1	1
103	4	5	2	3	.	1	2	15
106	.	.	.	.	.	1	.	1
107	9	6	11	8	6	4	9	44
108	2	.	1	.	.	.	.	3
109	8	6	10	5	8	1	3	38
110	.	.	.	.	.	.	.	.
111	4	4	4	2	1	2	8	17
118	1	.	.	.	.	.	1	1
123	.	.	.	.	.	.	.	.
127	10	14	9	6	10	9	12	58
130	.	.	.	.	.	.	1	.
131	.	.	.	.	.	1	.	1
135	.	.	.	2	.	.	.	2
136	.	.	.	1	.	1	.	2
137	.	.	.	.	.	.	.	.
138	1	.	.	.	.	.	2	1
140	.	.	2	2	2	2	2	8
141	.	.	.	.	.	.	.	.
145	.	.	.	.	.	.	.	.
147	1	5	2	4	3	2	4	17
148	.	.	.	.	.	1	.	1
151	.	.	.	.	.	.	.	.
156	.	.	.	.	.	.	.	.
158	.	.	.	.	.	.	.	.
166	.	1	1	.	.	.	1	2
171	2	1	2	.	.	.	3	5
201	1	2	2	2	2	2	2	11
219	26	26	11	14	7	17	18	101
221	.	.	.	.	.	3	1	3
224	.	.	1	.	.	.	1	1
229	4	2	5	8	6	4	4	29
232	2	1	.	2	4	4	3	13
233	.	.	1	1	2	.	2	4
234	.	.	.	.	.	.	.	.
239	.	.	.	.	.	.	.	.
249	.	1	.	.	1	2	.	4
253	5	6	4	5	2	4	6	26
255	9	14	8	3	7	9	4	50
257	1	3	.	1	1	2	.	8
260	.	.	.	.	.	.	.	.
264	3	3	9	4	7	5	7	31
304	2	1	1	.	.	1	2	5
313	1	.	2	.	1	1	.	5
315	1	1	.	.	.	2	.	4
326	.	.	.	.	.	1	.	1
328	.	.	.	2	.	4	.	6
342	.	.	1	.	2	.	.	3
350	.	.	2	2	1	.	.	5
352	1	.	.	.	.	.	.	1

(CONTINUED)

Mortalite - effectifs
Mopri Ecl. moyenne

	MORT2	MORT3	MORT4	MORT5	MORT6	MORT7	CAMP8	MOR
essences								
354	2	1	.	.	.	1	2	4
361	.	.	.	1	.	1	.	2
362	.	1	.	1	.	.	.	2
363	1	1	.	1	1	1	1	5
368	.	.	2	.	1	1	1	4
370	1	.	.	.	.	.	.	1
TOUTES	103	105	93	80	75	90	103	546

Mortalite - effectifs
Mopri Ecl. forte

14/5

	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	CAMP8	TTES
essences								
102	.	1	.	.	.	.	1	1
103	1	2	1	3	3	2	3	12
106	.	.	.	.	.	.	.	.
107	6	14	7	14	4	11	11	56
108	2	.	1	1	.	.	.	4
109	4	6	2	6	1	5	1	24
111	5	3	6	4	3	2	5	23
118	1	.	.	.	.	.	1	1
120	.	1	.	.	.	.	1	1
123	1	1	1	1	.	.	.	4
127	9	11	10	11	1	10	11	52
131	.	.	.	1	.	.	.	1
135	.	.	.	.	.	.	.	.
136	.	.	.	2	.	2	1	4
137	.	.	.	.	1	.	.	1
138	.	1	1	1	4	1	2	8
140	.	.	.	2	.	.	3	2
141	.	.	.	.	.	.	.	.
145	.	.	.	.	.	1	.	1
146	.	.	.	.	.	.	.	.
147	3	5	4	6	3	2	5	23
148	1	.	1	1	.	.	.	3
156	1	.	.	.	.	.	.	1
158	.	.	.	.	.	.	.	.
166	.	2	1	3	.	2	4	8
171	.	2	1	.	1	1	.	5
201	.	.	1	.	3	1	2	5
219	35	41	17	13	15	15	13	136
221	1	.	.	.	.	2	1	3
224	1	1	2	2	.	.	.	6
229	7	3	3	8	5	3	9	29
232	.	4	2	1	6	2	2	15
233	1	.	.	.	1	.	1	2
234	.	.	1	.	.	.	.	1
239	.	.	.	.	.	.	.	.
249	1	.	.	.	.	.	.	1
253	3	7	1	7	5	3	4	26
255	12	15	4	3	6	9	5	49
257	3	7	3	5	2	3	3	23
260	.	.	.	.	.	.	.	.
264	3	1	1	1	2	2	.	10
272	.	.	.	2	4	1	3	7
304	2	.	.	1	.	.	3	3
313	1	.	.	.	.	.	.	1
315	1	1	.	.	.	1	.	3
326	.	.	.	.	.	.	.	.
328	.	.	.	1	1	1	1	3
342	1	1	.	.	1	1	1	4
350	2	1	.	.	.	1	.	4
352	.	.	.	.	.	.	.	.

(CONTINUED)

Mortalite - effectifs
Irobo temoin
les recrutes sont pris en compte

	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	TTES
essences							
106	.	1	3	1	.	.	5
108	.	.	.	.	.	1	1
109	5	3	3	2	1	7	21
114	.	.	.	.	.	.	.
117	.	.	.	1	.	.	1
118	.	.	1	1	.	2	4
120	1	.	.	.	.	1	2
122	1	.	2	1	2	2	8
127	.	.	.	.	.	.	.
130	1	1	.	1	1	1	5
135	.	1	.	.	.	.	1
136	.	.	.	.	.	.	.
138	.	.	.	.	.	.	.
140	.	3	1	.	2	5	11
141	.	.	.	.	.	.	.
145	.	.	.	1	.	.	1
156	.	.	1	.	.	.	1
159	16	20	30	31	26	40	163
169	1	.	.	1	1	1	4
171	1	1	.	.	.	.	2
201	.	.	.	.	.	.	.
221	.	1	.	1	1	.	3
224	.	.	.	.	.	.	.
225	.	1	1	.	.	.	2
229	1	.	.	.	.	1	2
232	.	.	1	3	.	2	6
233	.	.	.	.	.	.	.
234	.	.	.	.	.	.	.
249	1	.	1	.	.	1	3
264	.	.	.	1	.	1	2
272	1	2	1	.	2	1	7
304	8	2	2	8	8	18	46
305	.	.	.	.	.	.	.
313	.	.	.	1	.	3	4
328	.	.	.	.	.	.	.
350	3	.	.	.	.	.	3
352	2	.	3	1	4	3	13
354	.	.	.	1	.	.	1
362	.	.	.	.	.	.	.
365	23	20	16	21	27	39	146
368	2	.	2	1	1	1	7
TOUTES	67	56	68	78	76	130	475

Mortalite - effectifs
Irobo Ecl. moyenne

14/8

	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	TTES
essences							
106	.	.	.	.	.	.	.
108	2	.	.	.	.	.	2
109	3	2	3	4	6	4	22
114	.	.	.	.	.	.	.
117	.	.	.	.	.	1	1
118	.	.	.	.	.	.	.
120	.	1	.	.	.	.	1
122	.	.	.	1	3	2	6
127	.	.	.	.	.	.	.
130	.	.	.	.	1	.	1
135	.	.	.	.	.	1	1
136	.	.	.	.	.	.	.
138	.	.	.	.	.	.	.
140	.	2	2	2	2	2	10
141	.	.	.	.	1	.	1
145	.	.	.	2	.	1	3
156	.	.	.	.	1	1	2
159	21	25	35	38	29	44	192
169	.	.	1	.	.	.	1
171	.	.	.	1	.	.	1
221	.	.	1	1	.	.	2
224	.	.	.	.	.	.	.
225	.	.	1	.	.	2	3
229	1	.	.	.	.	.	1
232	1	.	1	2	1	.	5
233	.	.	.	.	.	.	.
234	.	.	.	.	.	.	.
249	.	.	.	.	.	.	.
264	.	.	.	.	.	.	.
272	.	.	.	.	.	.	.
304	4	9	5	6	10	9	43
305	.	.	.	1	.	.	1
313	.	1	1	1	.	2	5
328	.	.	.	.	.	.	.
350	1	.	2	1	1	1	6
352	.	.	3	1	.	3	7
354	.	.	.	.	.	.	.
362	.	2	.	1	.	2	5
365	9	13	8	7	8	16	61
368	.	1	1	.	1	2	5
TOUTES	42	56	64	69	64	93	388

Mortalite - effectifs
Irobo Ecl. forte

14/9

	CAMP2	CAMP3	CAMP4	CAMP5	CAMP6	CAMP7	TTES
essences							
103	.	.	.	.	.	.	.
106	.	2	1	1	.	.	4
108	.	.	.	.	.	.	.
109	8	.	3	4	3	8	26
114	.	.	.	.	.	.	.
117	.	.	.	.	.	.	.
118	.	.	.	.	.	.	.
120	.	.	.	.	.	.	.
122	1	1	1	1	.	1	5
127	.	.	.	.	.	.	.
130	1	.	.	.	1	.	2
135	.	.	.	1	.	.	1
136	.	.	.	.	.	.	.
138	.	.	1	.	.	.	1
140	1	1	4	.	1	2	9
141	.	.	.	.	.	.	.
145	1	.	.	.	.	1	2
156	.	.	.	.	.	1	1
159	9	19	30	13	27	30	128
169	1	.	2	.	.	1	4
171	1	.	1	.	.	.	2
201	.	.	.	.	.	.	.
221	.	2	1	1	.	.	4
224	.	.	.	.	.	.	.
225	.	.	.	.	.	1	1
229	.	1	.	1	2	.	4
232	1	.	.	.	.	1	2
233	.	.	.	1	.	.	1
234	.	.	.	.	.	.	.
239	.	.	1	.	.	.	1
249	1	1	.	.	.	.	2
260	.	.	1	.	.	.	1
264	1	6	1	.	.	4	12
272	1	1	1	.	.	.	3
304	4	3	8	7	4	8	34
305	.	.	.	.	.	.	.
313	.	.	1	.	.	.	1
326	.	.	.	.	.	.	.
328	.	.	.	.	.	.	.
350	.	1	1	2	.	.	4
352	1	1	1	1	3	3	10
354	.	.	.	.	.	1	1
362	.	.	.	.	.	.	.
363	.	.	.	.	.	.	.
365	9	15	13	6	9	5	57
368	1	.	.	1	.	1	3
TOUTES	42	54	72	40	50	68	326

annexe 15

MOPRI Témoin

Evolution des taux de mortalité par diamètre et par campagne, pour 3 espèces :

AKATIO

Classes	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
10.18	123	2.44	1.65	2.42	6.25	0.88	0.85	5.93
18.30	97	2.06	0	0.99	4.08	2.0	3.06	6.38
30.55	109	4.59	2.80	0.93	14.41	2.11	0	1.87
>55	104	3.85	9.62	8.42	28.41	5.88	3.08	6.35
toutes	433	3.23	3.48	3.04	12.47	2.39	1.57	4.97

ANIEGRE BLANC

Classes	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
10.18	129	1.55	1.53	0.71	2.86	1.54	0.75	0.76
18.30	53	7.55	0	0	2.22	0	1.72	0
30.55	61	0	0	0	0	1.69	0	4.69
>55	43	2.33	2.27	0	20.83	0	4.76	0
toutes	286	2.45	1.06	0.34	5.10	1.06	1.38	1.39

DABEMA

Classes	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
10.18	32	3.13	0	2.63	5.71	2.94	0	2.86
18.30	41	9.76	5.56	0	10.81	0	6.25	2.86
30.55	17.0	0	0	13.33	6.25	0	0	0
>55	24.0	0	0	7.14	23.08	19.05	6.25	0
toutes	114	4.39	1.68	4.17	10.92	4.27	2.78	1.89

N1 : effectif à la campagne 1

Cx : taux de mortalité à la campagne x

annexe 16

MOPRI Parcelles 3.4.5 (Parcelles témoins)

Evolution des taux de mortalité par diamètre et par campagne, pour 3 espèces :

AKATIO

Classes	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
10.18	58	1.72	0	4.92	12.9	1.89	1.92	12
18.30	48	2.08	0	2.04	6.38	2.17	6.67	7.5
30.55	63	3.17	3.23	0	19.05	1.89	0	1.64
>55	34	0	8.11	8.82	58.06	0	6.67	0
toutes	203	1.97	2.43	3.41	20.20	1.81	2.96	6.06

ANIEGRE BLANC

Classes	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
10.18	31	3.23	0	0	7.89	2.94	0	0
18.30	24	0	0	0	0	0	4.17	13.33
30.55	11	0	0	0	0	0	0	0
>55	13	7.69	0	0	66.67	0	0	0
toutes	79	2.53	0	0	15.12	1.15	2.53	2.50

DABEMA

Classes	N1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
10.18	10	0	0	7.69	8.33	9.09	0	0
18.30	6	16.67	0	0	0	0	16.67	16.67
30.55	4	0	0	0	33.3	0	0	0
>55	10	0	0	9.09	20.0	25.0	16.67	0
toutes	30	3.33	0	6.06	12.12	9.68	7.41	4.0

N1 : effectif à la campagne 1

Cx : taux de mortalité à la campagne x

annexe 17

POUO - MOPRI Parcelles témoins

Taux de mortalité en %

	C ₁ -C ₂	C ₂ -C ₃	C ₃ -C ₄	C ₄ -C ₅	C ₅ -C ₆	C ₆ -C ₇	C ₇ -C ₈
Classe 10-18 cm	4.6	4.6	4.3	6.0	1.8	6.2	4.3
Classe 18-30 cm	7.0	4.3	7.8	5.88	6.25	2.0	0.0
Classe 30-55 cm	0.0	0.0	16.7	60.0	0.0	50.0	0.0
Toutes classes	5.4	4.9	6.4	8.0	3.5	5.9	2.4

Effectifs des morts :

	C ₁ -C ₂	C ₂ -C ₃	C ₃ -C ₄	C ₄ -C ₅	C ₅ -C ₆	C ₆ -C ₇	C ₇ -C ₈
Classe 10-18 cm	2	2	2	3	1	4	3
Classe 18-30 cm	3	2	4	3	3	1	0
Classe 30-55 cm	0	0	1	3	0	1	0
Toutes classes	5	5	7	9	4	7	3

Effectifs des arbres vivants :

	C ₁ -C ₂	C ₂ -C ₃	C ₃ -C ₄	C ₄ -C ₅	C ₅ -C ₆	C ₆ -C ₇	C ₇ -C ₈
Classe 10-18 cm	43	43	47	50	55	64	69
Classe 18-30 cm	43	47	51	51	48	49	48
Classe 30-55 cm	6	6	6	5	2	2	1
Toutes classes	92	101	109	113	114	119	125

annexe 18

Proportion des différentes espèces parmi les morts (PM) et parmi les vivants (N1) pour les espèces ayant plus de 50 individus

PM x = campagne 1 à x

IROBO									
Témoin					Eclaircie moyenne				
Essence	Code	N1	PM7	PM4	Essence	Code	N1	PM7	PM4
Akossika	109	6,0	4,4	4,4	Akossika	109	6,0	5,1	4,7
Faro	135	1,2	0,2	-	Kondroti	145	1,6	0,87	-
Kondroti	145	1,2	0,2	-	Makoré	156	1,6	0,5	-
Makoré	156	1,2	0,2	1,5	Ba	159	33,3	49,5	54,7
Adjouaba	304	27,7	9,7	2,9	Adjouaba	304	25,0	11,1	7,8
Lati	350	2,0	0,6	-	Lati	350	3,3	1,5	3,1
Lo	352	3,0	2,7	4,4	Lo	352	3,9	1,8	4,7
Rikio	365	13,8	30,7	23,5	Rikio	365	7,6	15,7	12,5
Sougué	368	1,5	1,5	2,9	Sougué	368	2,2	1,29	1,6
Niangon	159	28,9	34,3	44,1					

IROBO

Eclaircie forte

Essence	Code	N1	PM7	PM4
Akossika	109	0,6	7,5	4,2
Bahé	221	1,8	1,2	1,4
Pouo	264	2,2	3,7	1,4
Niangon	159	27,6	39,3	41,7
Adjouaba	304	26,5	10,4	11,1
Lati	350	2,7	1,2	1,4
Lo	352	4,4	3,1	1,4
Rikio	365	10,5	17,5	8,3
Sougué	368	2,2	0,9	1,4

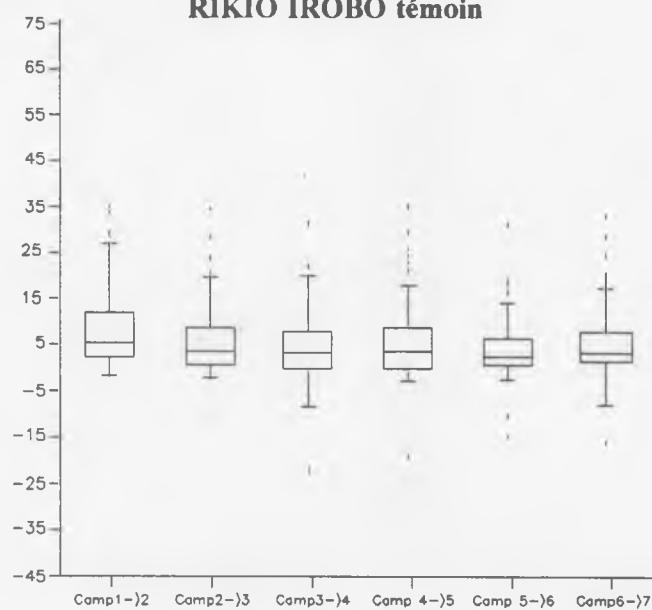
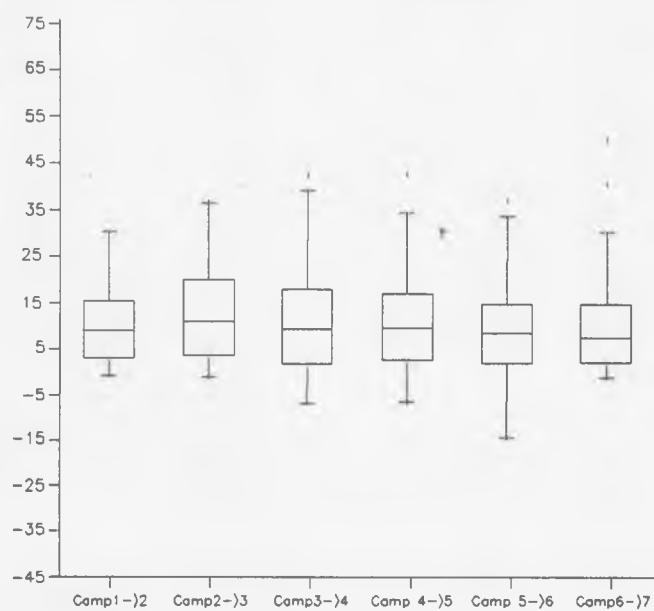
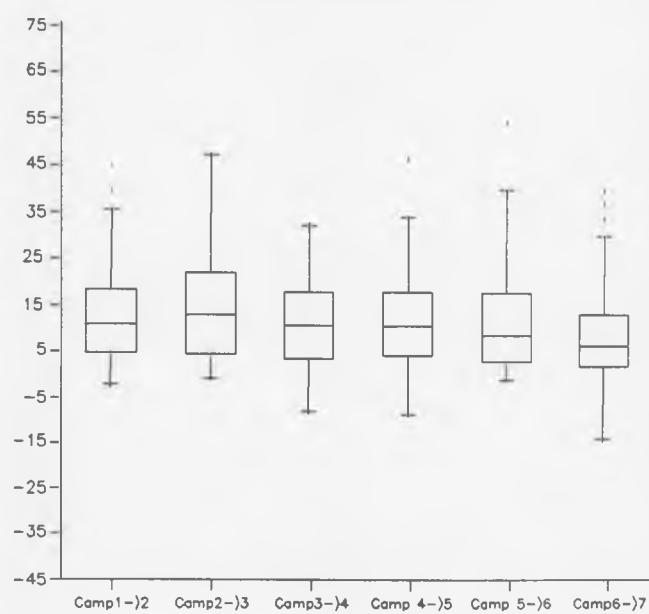
MOPRI

Témoign						Eclaircie Moyenne				
ESSENCE	CODE	N1	TM8	TM4	TM5	Essence	Code	N1	TM8	TM5
Sapelli	102	0,76	-	-	0,43	Acajou	103	2,7	3,9	3,7
Acajou	103	1,9	2	1,1	0,9	Akatio	107	6,1	8,7	10
Akatio	107	6,5	14,3	14,7	23,0	Akossika	109	4,7	7,8	6,2
Akossika	109	4,3	4,1	18,2	3,0	Aniegré blanc	111	4,2	3,9	2,5
Aniegré blanc	111	4,3	7,4	1,1	6,5	Bossé	127	5,3	9,7	7,5
Ilomba	140	0,96	3,1	2,3	0,9	Ilomba	140	1,2	-	2,5
Fromager	138	1,2	3,1	2,3	1,7	Kotibé	147	4	1	5
Kotibé	147	4,8	3,1	1,1	2,6	Samba	166	1,4	-	-
Samba	166	3,2	2	1,1	3,5	Tiama	171	1,5	1,9	-
Tiana	171	1,0	-	-	-	Abalé	201	1,5	1	2,5
Ba	219	37,4	17,3	13,6	16,5	Ba	219	37,8	25,2	17,5
Bi	224	1,4	1	-	1,3	Bi	224	1,3	-	-
Dabéma	229	1,7	5,1	5,7	5,6	Dabéma	229	2,1	3,9	10
Abalé	201	1	2	1,1	0,9	Lohonfé	253	3,7	4,9	6,25
Emien	233	0,9	-	-	0,4	Lotofa	255	7,7	8,7	3,75
Lohonfé	253	2,9	2	2,3	2,6	Melegba	257	1,6	1	1,25
Lotofa	255	4,9	7,1	9,1	7,8	Pouo	264	1,3	2,9	5
Melegba	257	2,5	2	2,3	0,9	'Adjouaba	304	2	1,9	-
Adjouaba	304	1,8	-	2,3	0,4	Asan	315	1,1	1	-
Asan	315	1,5	2	2,3	1,3	Loloti	354	0,9	1,9	-
Loloti	354	1,3	-	-	0,4					
Dabé	328	1	1	5,7	0,9					

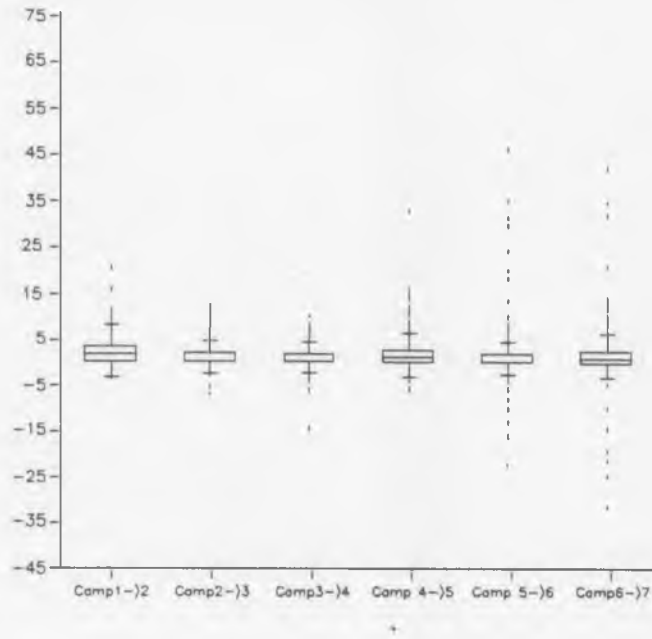
Eclaircie forte

* Essence	Code	N1	PM8	PM5
Acajou	103	2,3	0,9	2,9
Akatio	107	4,3	5,4	13,5
Akossika	109	3,9	3,6	5,8
Aniégré blanc	111	3,5	4,5	3,8
Bossé	127	5,5	8,0	10,6
Fromager	138	1,2	-	1
Kotibé	147	3,7	2,7	5,8
Samba	166	3,1	-	2,9
Tiama	171	1,3	-	-
Ba	219	42,9	31,2	12,5
Bi	224	1,2	0,9	1,9
Dabéma	229	2,4	6,2	7,7
Lohonfe	253	3,3	2,7	6,7
Lotofa	255	5,7	10,7	2,9
Melegba	257	2,9	2,7	4,8
Adjouaba	304	2	1,8	1
Loloti	354	1,1	1,8	2,9

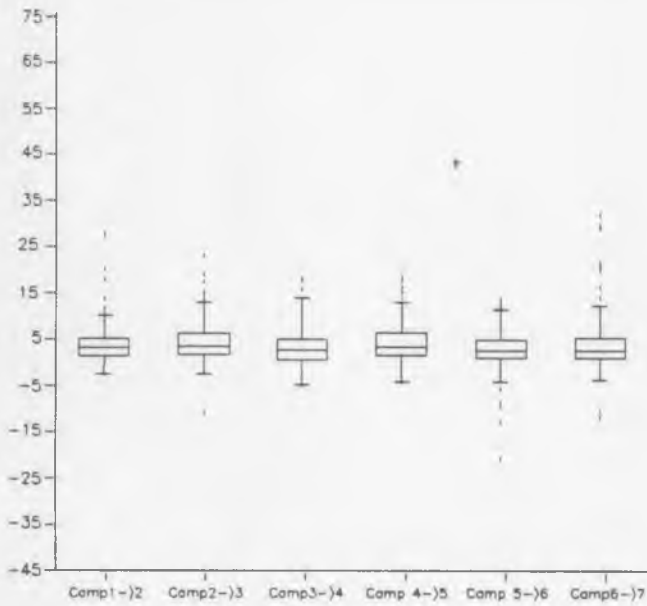
**annexe 19 : Variabilité des accroissements relatifs pour 8 essences, par
campagne et par traitement, pour la classe de diamètre 10 à 20 cm.
Ces variabilités sont illustrées à l'aide de Boxplots**

RIKIO IROBO témoin**RIKIO IROBO Eclaircie moyenne****RIKIO IROBO Eclaircie forte**

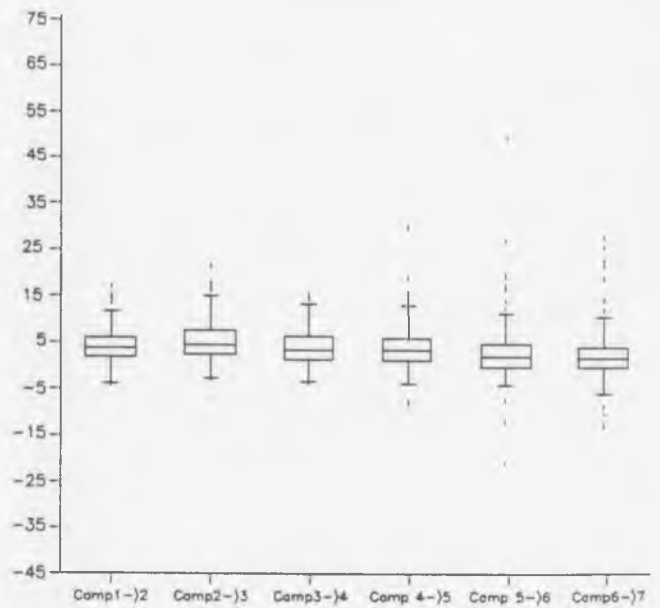
ADJOUABA IROBO Témoin



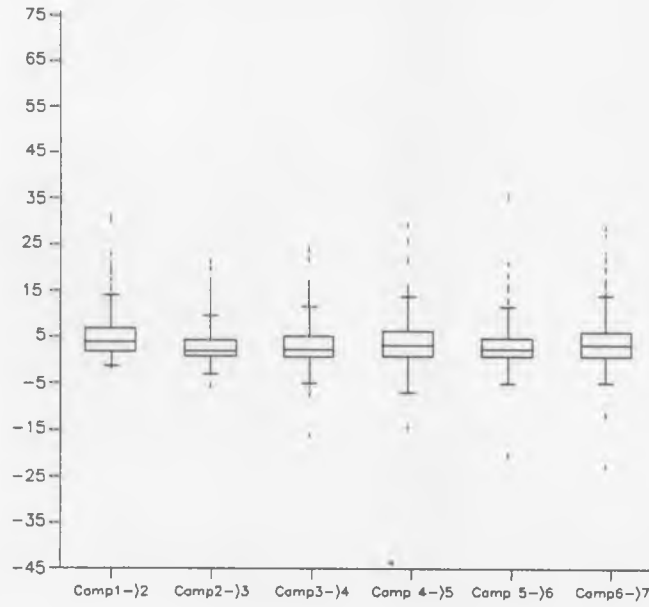
ADJOUABA IROBO Eclaircie moyenne



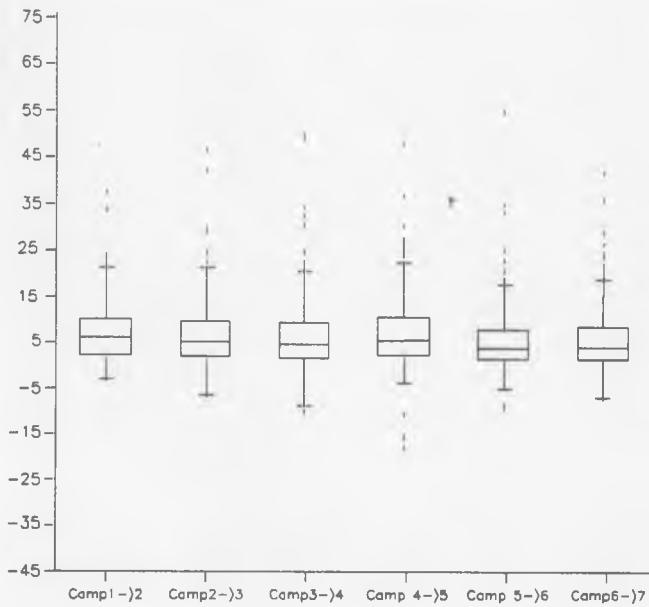
ADJOUABA IROBO Eclaircie forte



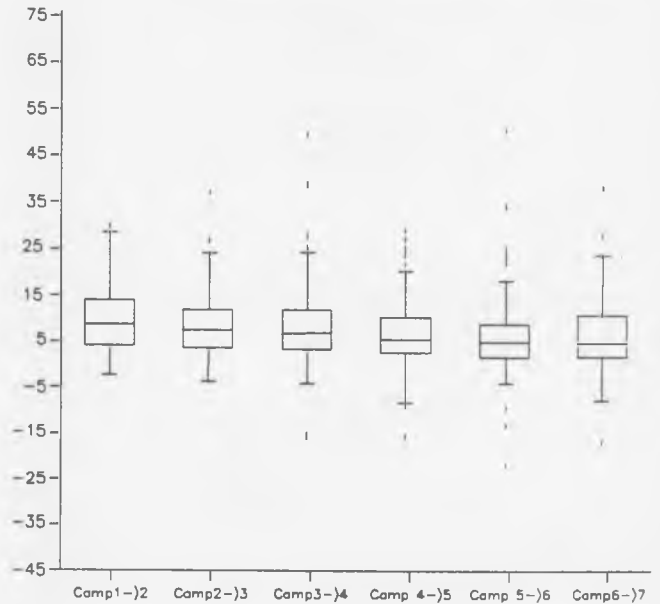
NIANGON IROBO Témoin

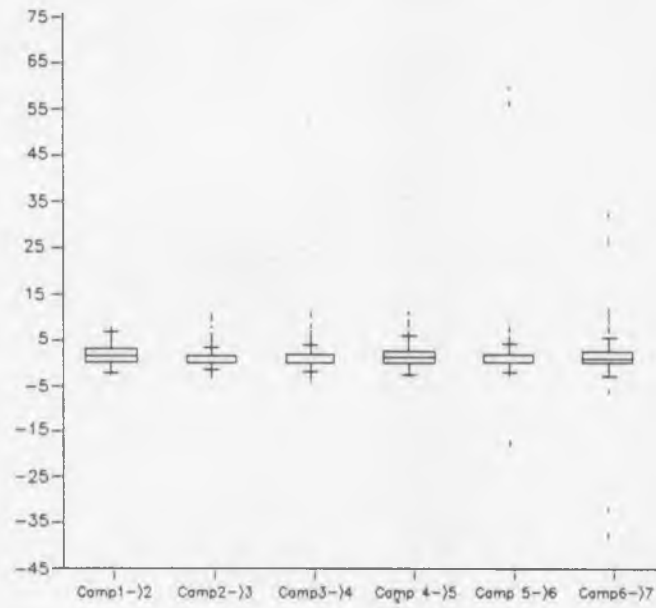
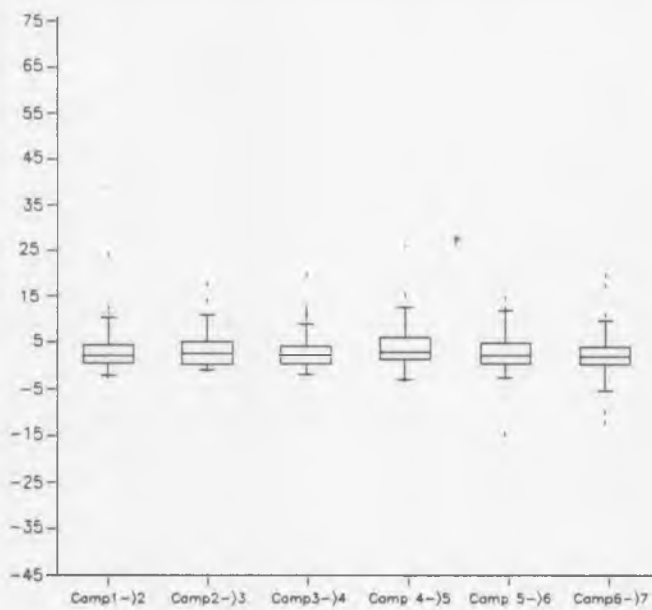
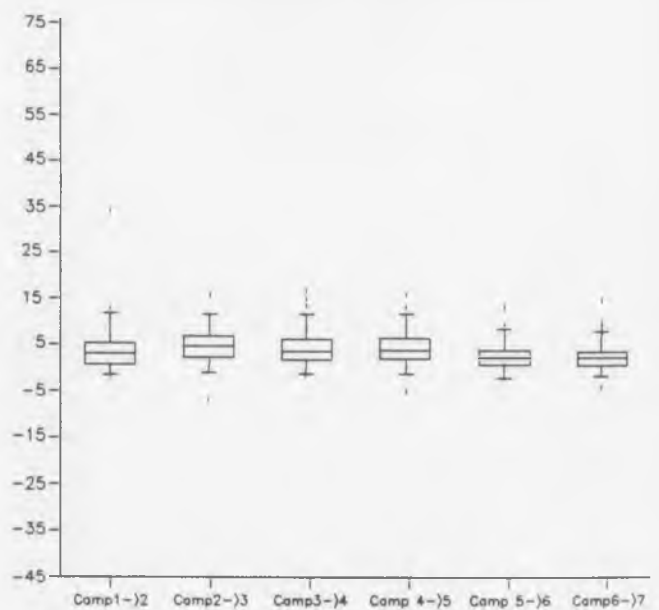


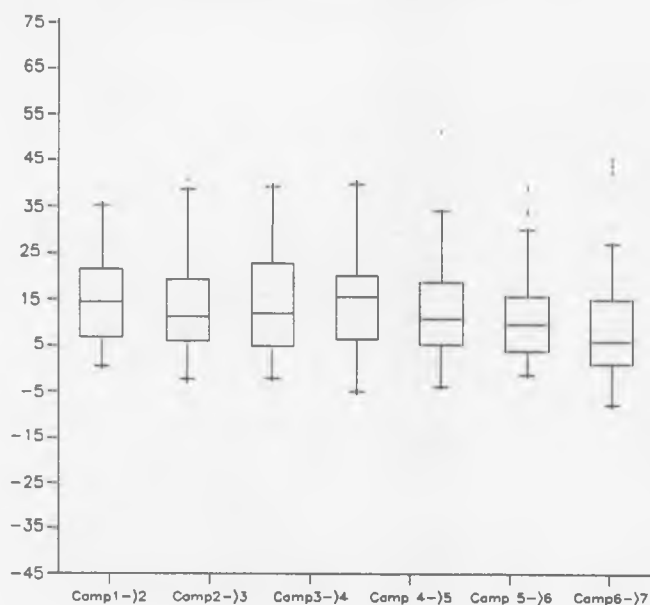
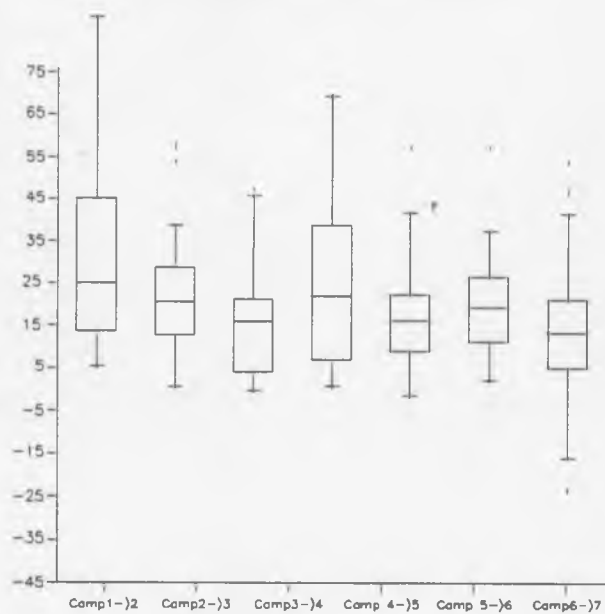
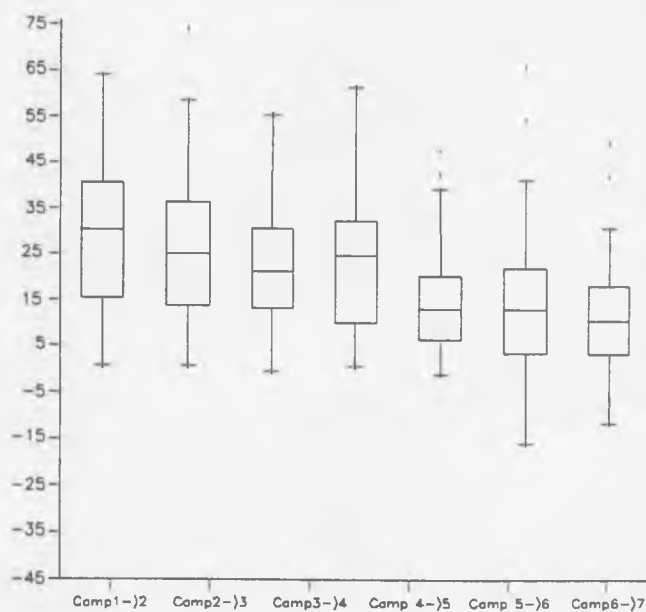
NIANGON IROBO Eclaircie moyenne

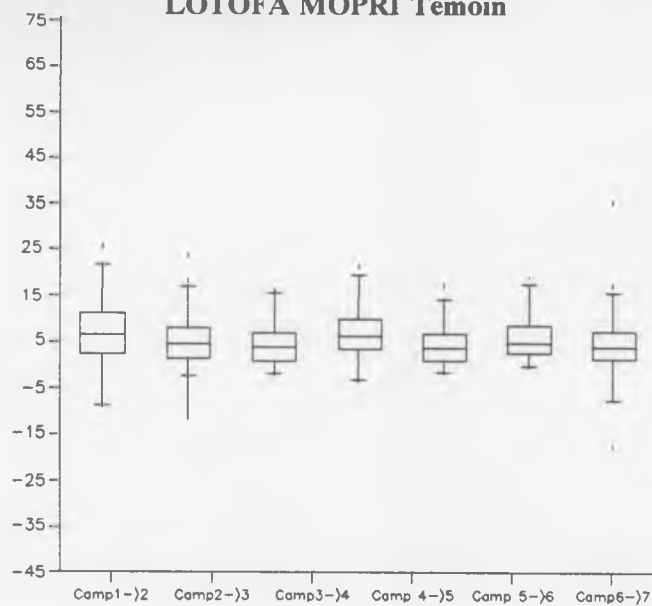
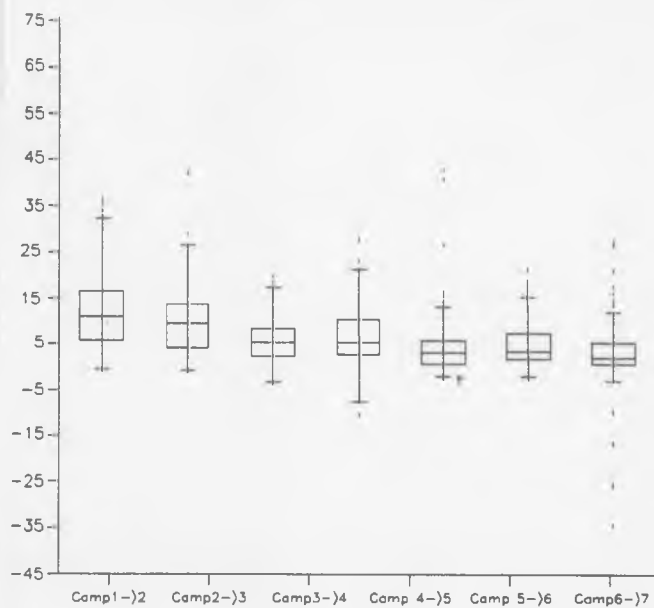
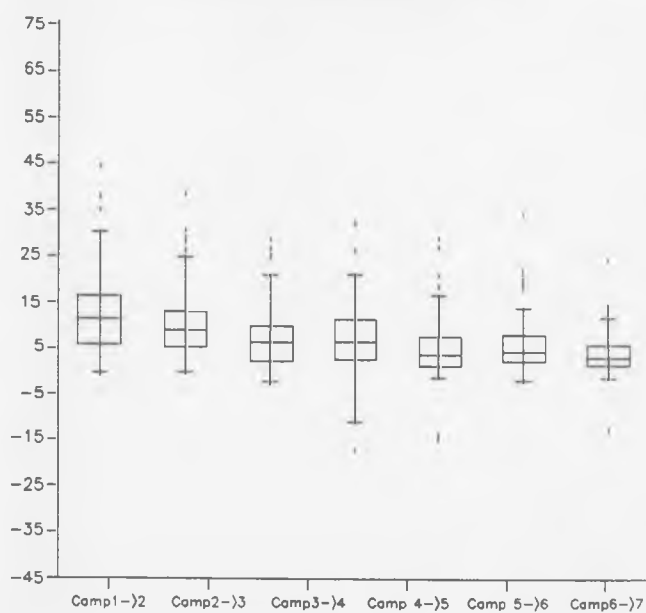


NIANGON IROBO Eclaircie forte

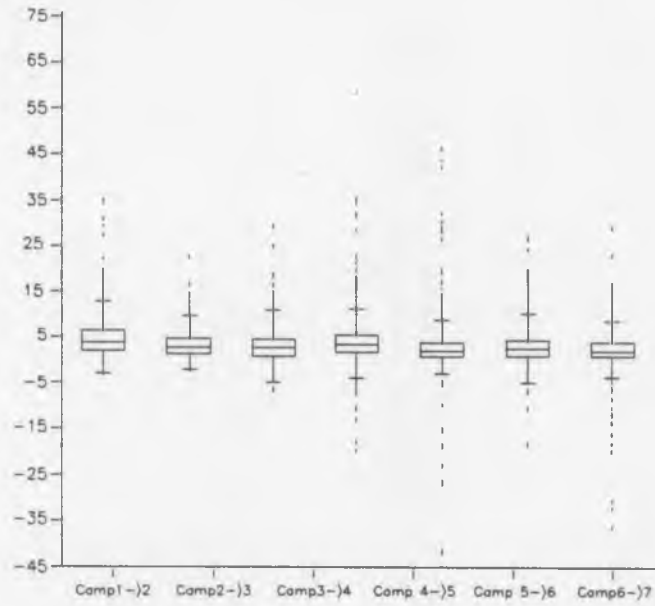


AKOSSIKA IROBO Témoin**AKOSSIKA IROBO Eclaircie moyenne****AKOSSIKA IROBO Eclaircie forte**

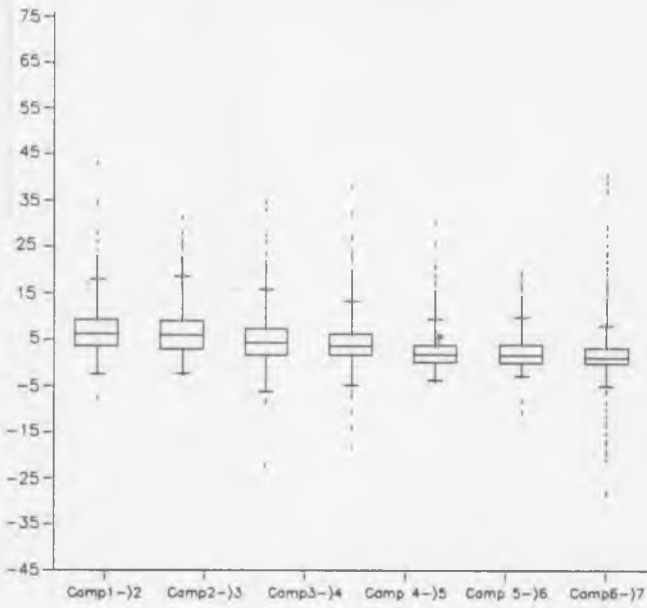
SAMBA MOPRI Témoin**SAMBA MOPRI Eclaircie moyenne****SAMBA MOPRI Eclaircie forte**

LOTOFA MOPRI Témoin**LOTOFA MOPRI Eclaircie moyenne****LOTOFA MOPRI Eclaircie forte**

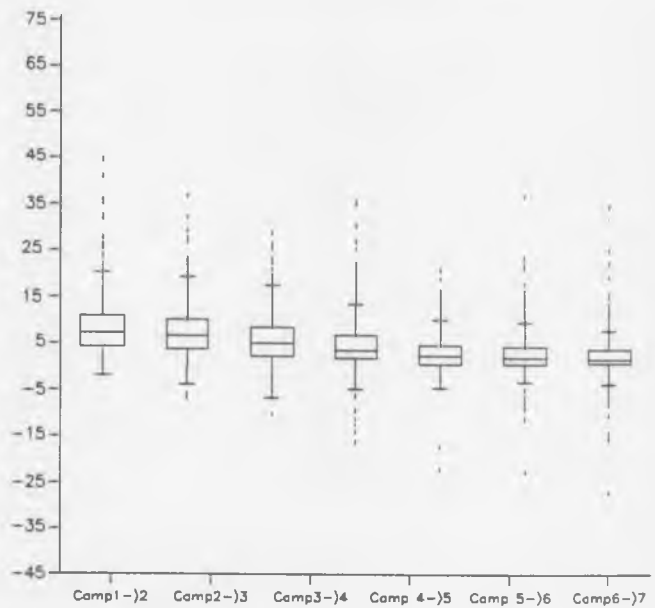
BA MOPRI Témoin

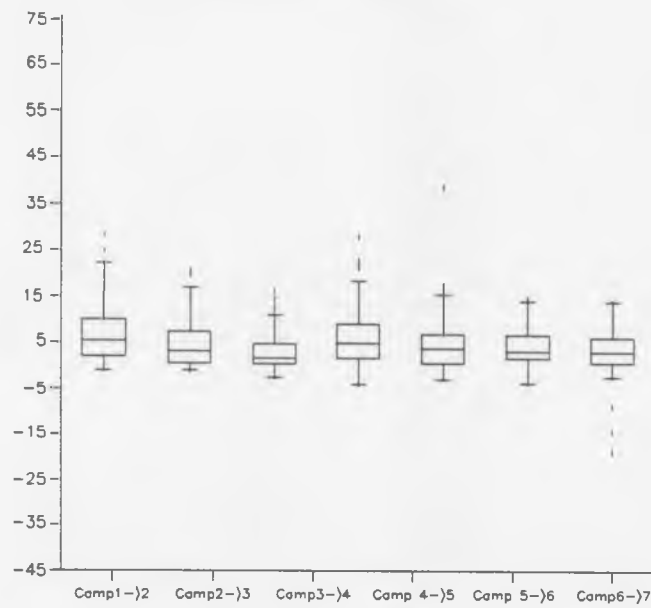
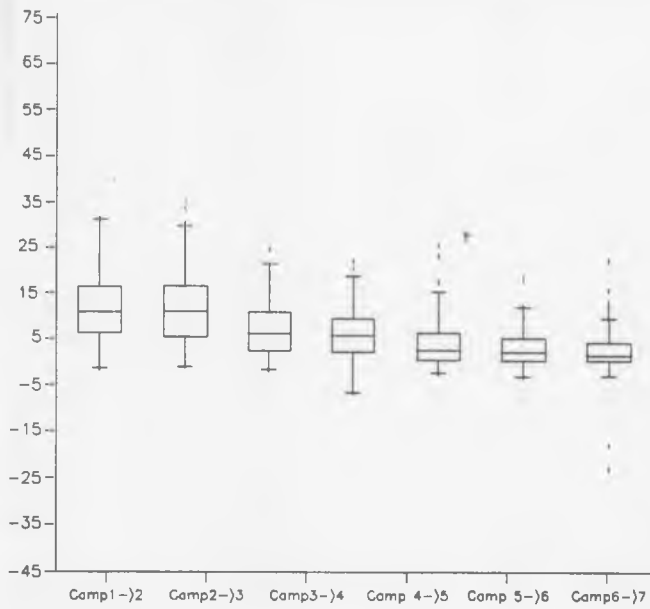
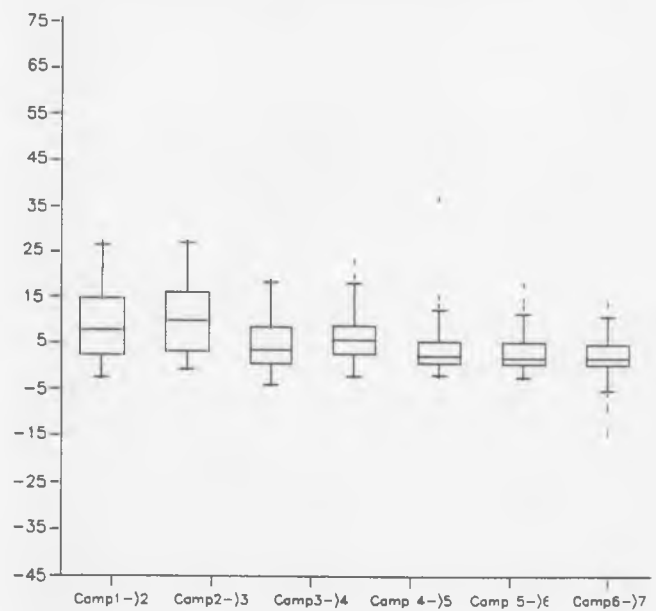


BA MOPRI Eclaircie moyenne



BA MOPRI Eclaircie forte



AKATIO MOPRI Témoin**AKATIO MOPRI Eclaircie moyenne****AKATIO MOPRI Eclaircie forte**

Résultat des simulations par remplacement par campagneMOPRI

G.OBS / G.SIM.

Campagne	BA		LOTOFA		Ess. cat 1		Ess. principales	
	EM	EF	EM	EF	EM	EF	EM	EF
1-2	1,031	1,044	1,018	1,031	1,008	1,015	1,014	1,022
2-3	1,040	1,048	1,021	1,039	1,010	1,020	1,019	1,026
3-4	1,034	1,039	1,011	1,027	1,008	1,016	1,013	1,021
4-5	1,021	1,022	1,009	1,017	1,015	1,028	1,015	1,024
5-6	1,005	1,015	0,998	1,011	1,006	1,019	1,005	1,016
6-7	1,003	1,009	0,999	1,011	1,004	1,015	1,003	1,011
7-8	1,003	1,001	0,993	0,991	0,997	1,011	0,996	1,003

IROBO

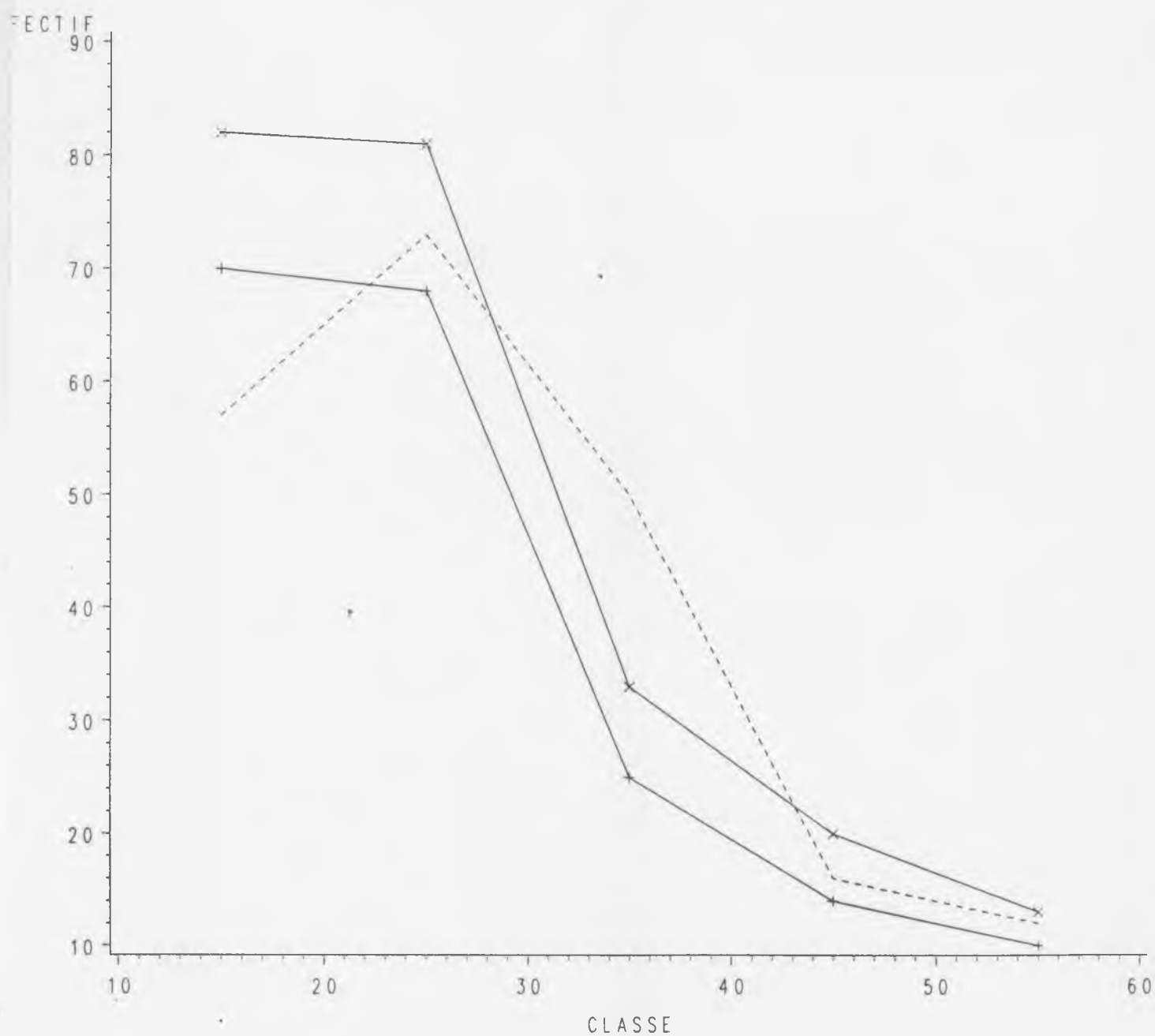
G.OBS / G.SIM.

Campagne	NIANGON		RIKIO		Ess. cat 1		Ess. principales	
	EM	EF	EM	EF	EM	EF	EM	EF
1-2	1,032	1,045	1,026	1,003	1,021	1,020	1,018	1,033
2-3	1,039	1,046	1,035	1,023	1,029	1,034	1,026	1,040
3-4	1,036	1,056	1,027	1,023	1,024	1,035	1,022	1,042
4-5	1,026	1,040	1,035	1,026	1,024	1,034	1,026	1,037
5-6	1,026	1,040	1,024	1,013	1,020	1,028	1,021	1,035
6-7	1,022	1,033	1,018	1,004	1,021	1,022	1,019	1,028

annexe 21 : Méthode du Bootstrap

Comparaison effectifs observés et simulés

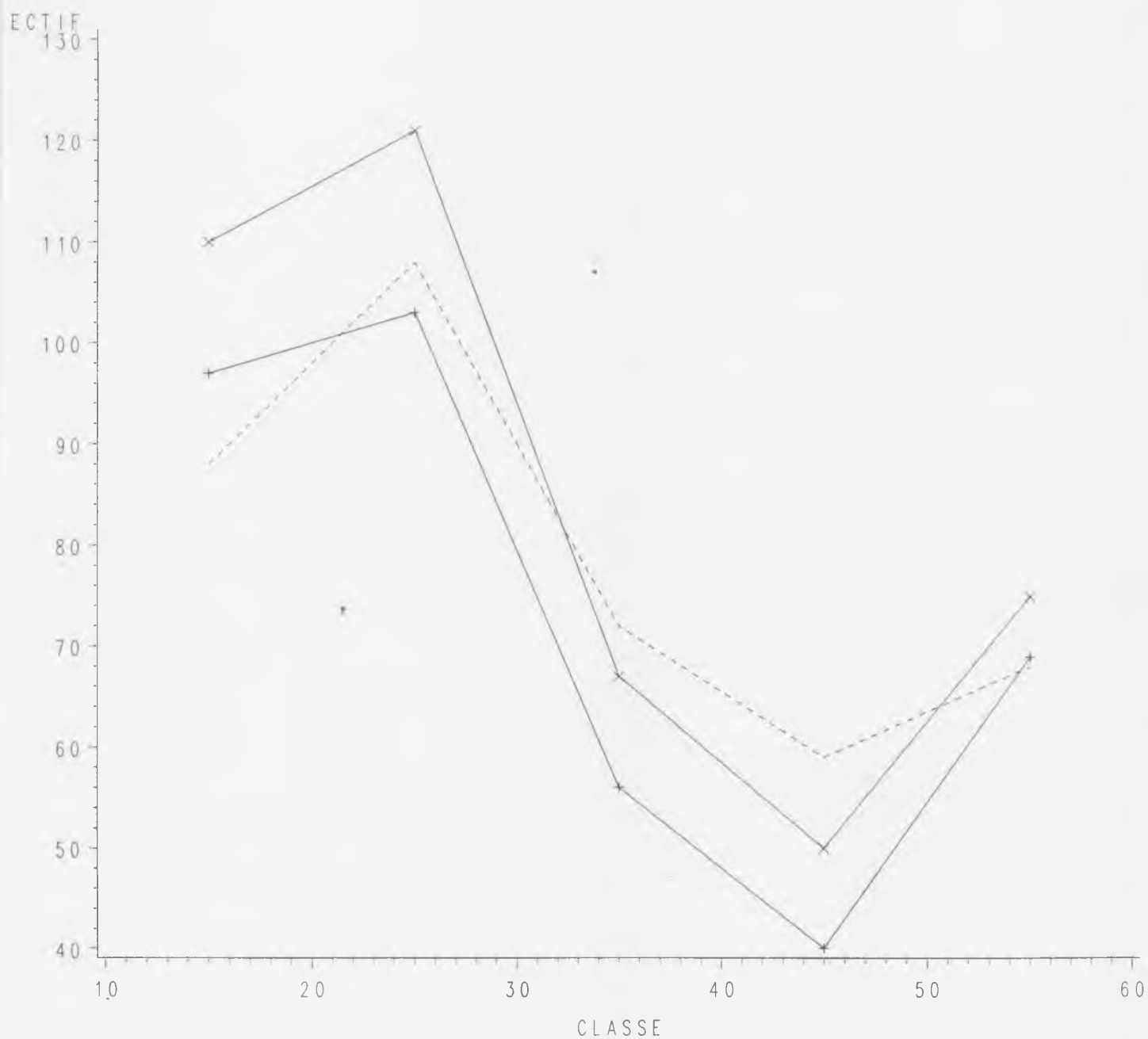
éclairage forte
MOPRI - LOTOFA



tirets = obs + = 10 % inférieurs sim. x = 90 % supérieurs sim.

Comparaison effectifs observes et simules

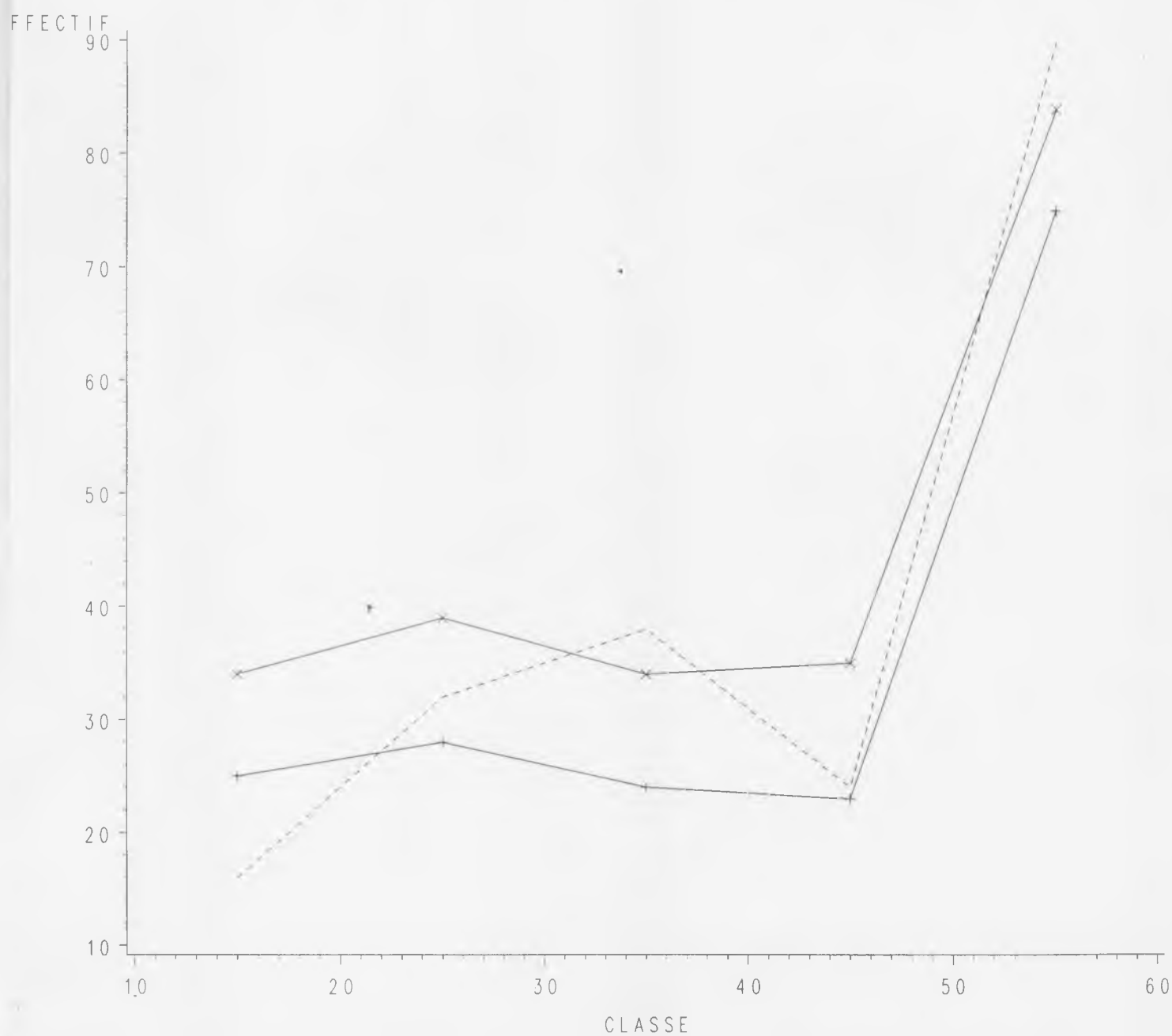
eclaire moyenne
 MOPRI - LOTOF



tirets = obs + = 10 % inferieurs sim. x = 90 % superieurs sim.

Comparaison effectifs observes et simules

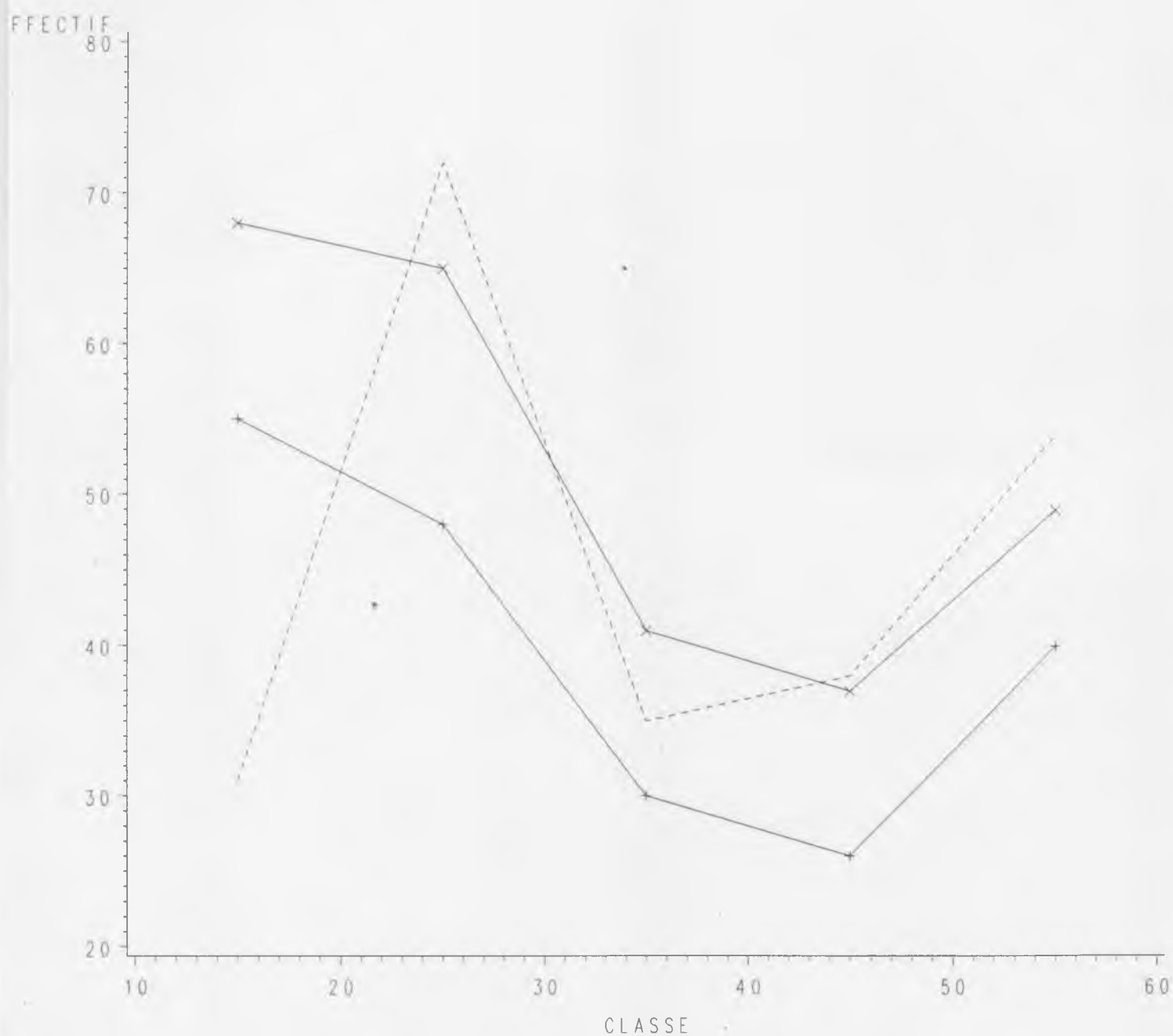
eclaire moyenne
 IROBO - RIKIO



tirets = obs + = 10 % inferieurs sim. x = 90 % superieurs sim.

Comparaison effectifs observes et simules

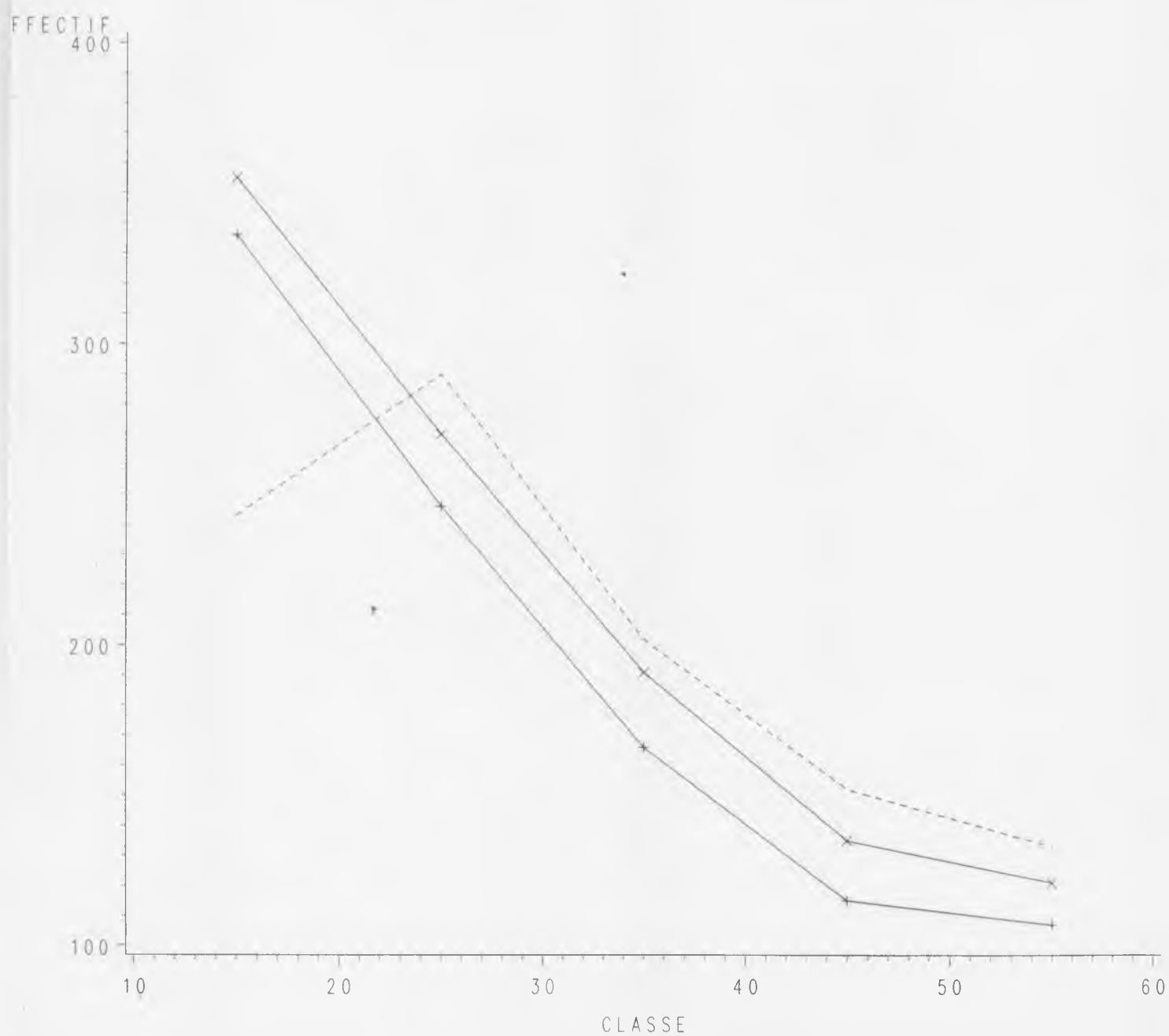
eclairie forte
 IROBO - RIKIO



tirets = obs + = 10 % inferieurs sim: x = 90 % superieurs sim.

Comparaison effectifs observes et simules

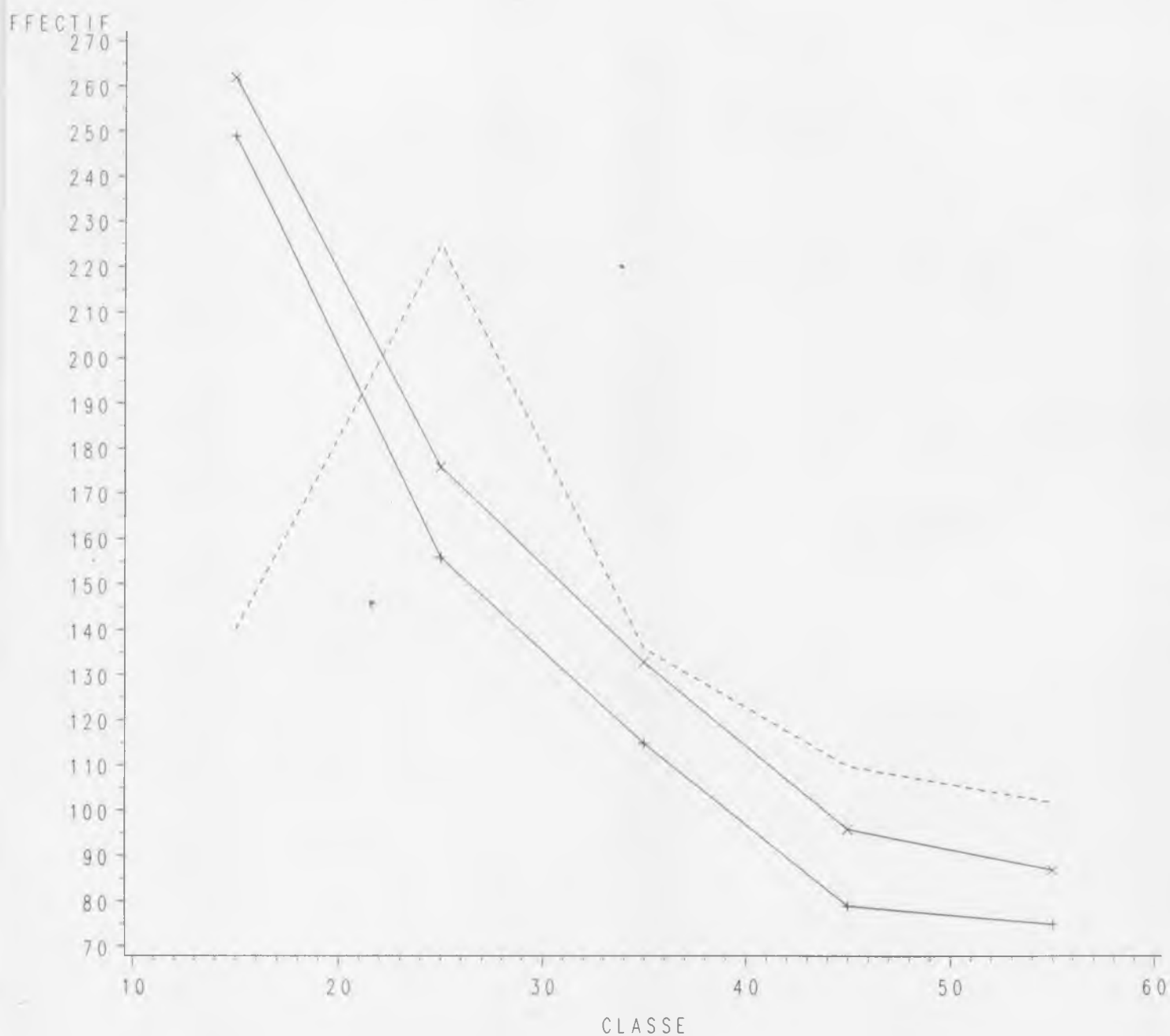
eclaire moyenne
 IROBO - NIANGON



tirets = obs + = 10 % inferieurs sim. x = 90 % superieurs sim.

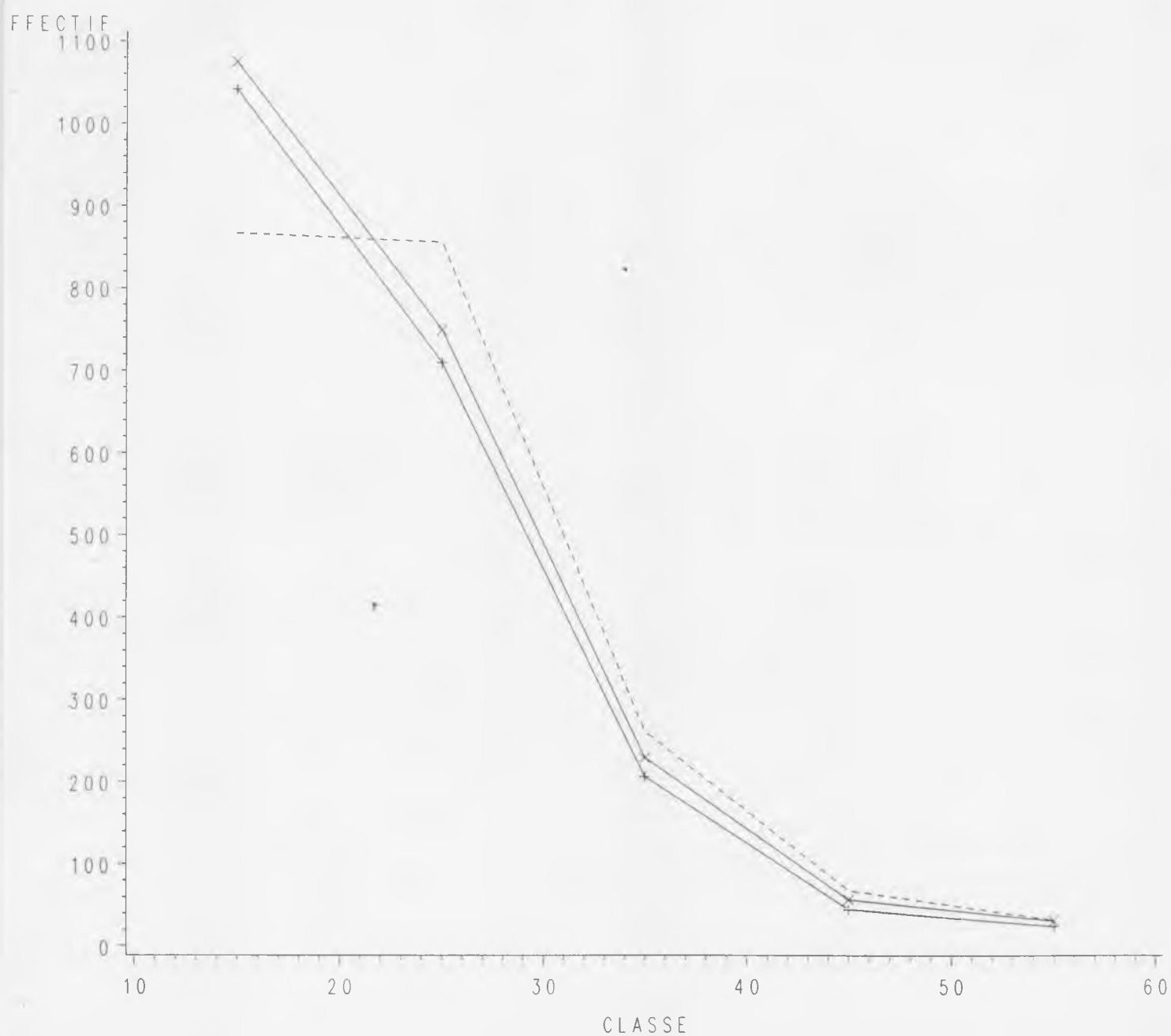
Comparaison effectifs observes et simules

eclairie forte
 IROBO - NIANGON



Comparaison effectifs observes et simules

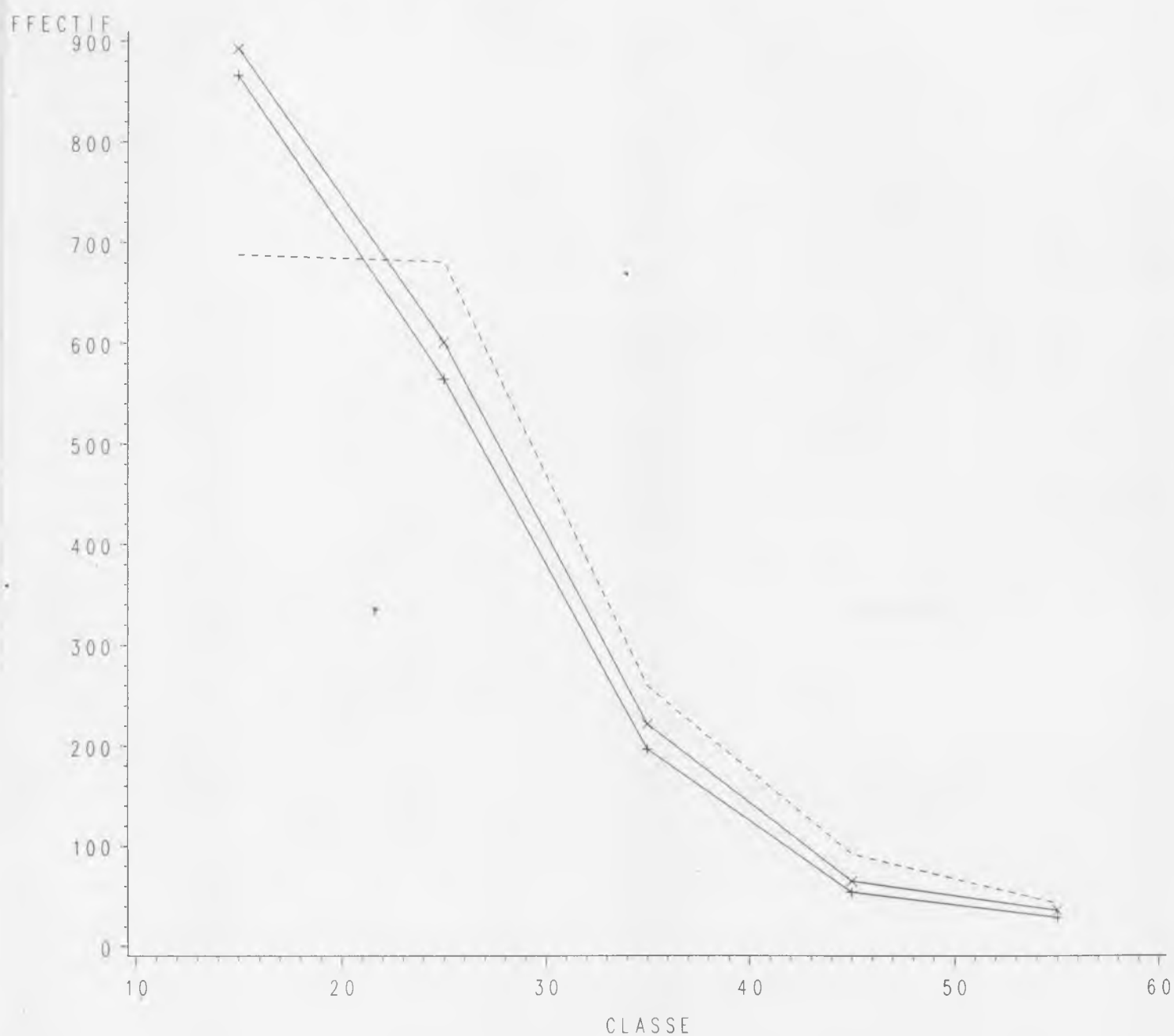
eclaire moyenne
 MOPRI - BA



tirets = obs + = 10 % inferieurs sim. x = 90 % superieurs sim.

Comparaison effectifs observes et simules

eclaire forte
 MOPRI - BA



tirets = obs + = 10 % inferieurs sim. x = 90 % superieurs sim.

